

سوف يتم تناول

- ☒ اهميه الزنك والزيوت والاسباج
- ☒ الزيت المغلى بأنواعه والبلاستيك بأنواعه والمعجون البلدى
- ☒ الاسطح التى يتم الدهان عليها
- ☒ التجليخ والمصيص
- ☒ دهان البلاستيك ودهان الزيت الامع
- ☒ المط على الجدران ودهان تأسيس زيت
- ☒ تشطيب بلاستيك والفرق بين الزيت والبلاستيك من حيث العيوب والميزات
- ☒ عمل مقاييسه للمبنى
- ☒ كيفيه اختيار فرشاه الدهان
- ☒ الشروط العامه لاعمال الدهانات
- ☒ كيفيه استلام اعمال الدهانات
- ☒ كيفيه صيانه اعمال الدهانات

شروط اختيار فرشاه الدهان

- ✓ ان تكون الفرشاه مصنوعه من الشعر ذات اطال مختلفه والاشعر الاطول فيه هو الاكثر عددا
- ✓ تكون جميع اجزاء الشعر متفرقه
- ✓ يكون الشعر صلدا
- ✓ يكون شعر الفرشاه فى القاعده بالمطاط المفلكن او بأى ماده لاصقه
- ✓ ان تكون المسافه بين كل شعره وزالآخرى متساويه
- ✓ يكن الشعر منتظما بحيث يسمح بانتشار سائل الدهان على السطح بانتظام
- ✓ ان تكون الفرشاه نظيفه
- ✓ يكون شعر الفرشاه مرن بحيث عن الضغط عليه يكون هناك مقاومه وعند رفع الضغط يعود الشعر الى مكانه الاصلى

انواع الفرش

☞ فرش البويات المائيه

- § تستخدم فى جميع البويات المائيه وفى جميع الاعمال التى نحتاج فيها الى فرش كبيره

§ عرضها من ١٢,٥ الى ٢٠ سم



§ شعرها خشن وطويل جدا " شعر الخنزير الرمادى " لانه من الشعر الابيض والاسود ويتميز بصلاده عاليه مع قوام مرن

☞ فرش الحائط

§ تستخدم مساحات كبيره داخليا وخارجيا

§ عرضها من ٧,٥ الى ١٦ سم

☞ فرش التشطيب للزوايا

§ تستخدم للوصول للاركان عن الاسقف

§ عرضها من ٢,٥ الى ٥ سم

§ طول الشعر من ٤ الى ٧,٥ سم

☞ فرش الونيش

§ تصنع من شعر الخنزير الصينى

§ عرضها من ٥ الى ٧,٥

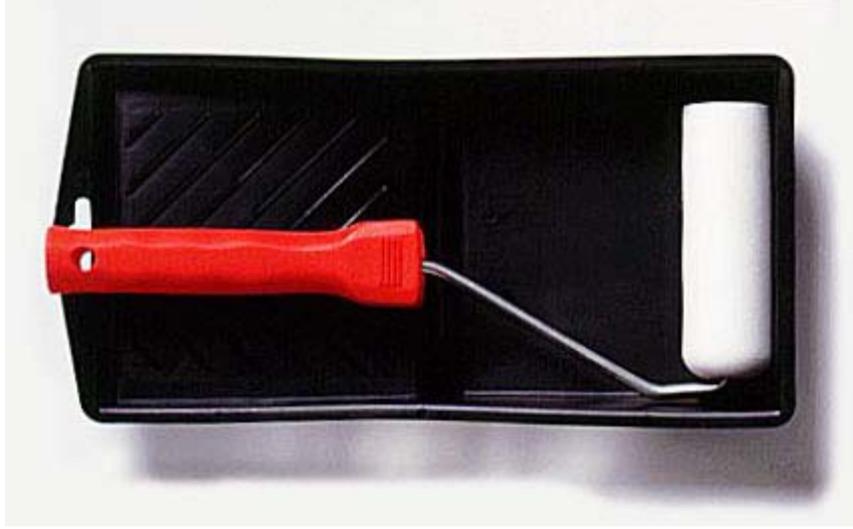
§ طول الشعر من ٧,٥ الى ٩ سم

§ لها شكلين مسطح ومدبب

➔ فرش السلك

§ يصنع السلك من الصلب ويكون في مجموعات دائريه مثبتة في قاعده من الخشب الصلب

§ تستخدم في تنظيف المصيص والارضيات او في ازاله الصدا والقشور من فوق اسطح المعادن بدلا من ازلتها بالصنفرة



➔ الرول " القضبان الاسطوانيه "

§ تستخدم على الاسطح الكبيره والاسطح العاليه التي يصعب الوصول اليها بالفرشاه

§ توفر الكثير من الوقت والجهد لانها تغطي مساحات كبيره في وقت قصير



§

الزئك

- اساسى فى تركيب البويه
- اءك بسعر ٥ جنيه
- متماسك
- دهنى ولونه ابيض مائل للزرقه

الاسبءاء

- اساسى فى المعجون
- شكاره " ٧ كيلو " بسع ١ جنيه
- هش
- جاف
- ابيض مائل للاحمرار

التفريق بينها

الزئك عمد الضغط عليه والقاوؤه يظهر متماسك ى صوره حبيبات ويكون له آثار على اليد لانه دهنى
الاسبءاء عند الضغط عليه والقاوؤه ظهر هش غير متماسك مثل الدقيق ولا يكون له آثار على اليد لانه جاف وليس دهنى

الزيت المغلى

عباره عن زيت بءره الكتان مغلى فى درجه حراره عاليه وله رائه نفازه ويعمل وسيط فى المعجون

انواعه

ازهار - نجفه - شمس

الجالون يكون عباره عن ٥ كيلو زيت

الصفحه تكون عباره عن ١٥ كيلو زيت

غراء حمص

☒ ماده مثبتة للمعجون

حيث تكسبه قوام متماسك على الحائط دون ان يسقط

الاكيه

له نوعان ١- لامع

٢ - ٢/١ مط

السيليتون

له نوع واحد فقط " مط "

البلاستيك

ينقسم الى مائى ومائى متوسط

البلاستيك المائى

✓ يمكن غسله

✓ عمره الافتراضى طويل

✓ يكون مط و ٢/١ مط

انواعه

١ - سايبس

٢ - ديرتون

٣ - باكين

بلاستيك مائى متوسط

✓ لايمكن غسله

✓ عمره الافتراضى قصير

✓ يكون مط فقط

انواعه

١ - فلاش

٢ - اوكى

يستخدم فى الورش التى يتم تجديد دهانها كل فتره

ملحوظه

لا يتم اضافته الاسبيداج على البلاستيك نهائيا لانه يضر بالدهان ويظهر اثره بعد فتره على الحائط

المعجون الزيت "البلدى"

١ الى ١

اخشاب

خطوات الدهان

- ١- سنبكه المسامير اى جعل المسامير مساويه لسطحالخشب
- ٢- صنفره الخشب ويراعى فلا الصنفره ان تكون فى اتجاه السمره " الياف الخشب "
- ٣- ماده واقيه وهى سلاقون " احمر فاتح "

حديد

يكون على سطحه ماده مؤكسده لا يتم الدهان عليها وبالتالي يتم صنفره الحديد (صنفره حدادى او صنفره خشابى) واذا كانت ماده الؤكسده متغلغله فى الحديد يتم غسلها بالنفط

خطواط الدهان

- ١- ازاله ماده المؤكسده " عباره عن غبار اصفر "
- ٢- ماده الواقيه وهى البرايمر ولونه احمر غامظق التى تحمى الحديد من الصدا

هناك نوعان من الحوائط

- ١- حوائط اسمنتنيه مكونه من اسمنت و رمل
- ٢- حواط مصيص مكونه من جبس

التجليخ

فائدته يقوم بتثبيت حبيبات الرمل وشد مسامات الحائط حتى لا يتساقط الرمل عند الدهان وعند وضع المعجون عليه

✓ للحوائط الاسمنتيه

ارخص من الزيت + النفط

← ١ - ماء + غراء

٧ الى ١

ب - زيت + نפט

١ الى ١

✓ الحوائط المصيص

زيت + نפט فقط

لانه يعطى تماسك للمصيص على السقف حيث ان المصيص يمتص الزيت وبالتالي
يثبت على السقف بينما لا يتم استخدام الماء + الغراء لان المصيص مكون من
الجبس الذى يزوي فى الماء وبالتالي يسقط المصيص من السقف

ملحوظه

يتم دهان الاخشاب بالسلاقون لحمايتها من التاكل ومن اشعه الشمس والعوامل
الجويه الاخرى

دهان البلاستيك

خطوات الدهان

١- اعداد السطح " التجليخ "

٢- سكينه معجون اولى

٣- الصنفره بطريقه دائريه حتى يصيح السطح متساوى

٤- سكينه معجون عكسيه ملونه ويتم وضع لون عليها ويلون المعجون بالون
مانيه بلاستيك

٥- بطانه بلاستيك عباره عن بلاستيك + ماء بنسبه ١ الى ١
ويشرب المعجون البطانه ويجمد على الحائط وبالتالي تظهر العيوب
الموجوده فى الحائط وبالتالي يتم علاجها

٦- التلقيط للاجزاء التى بها عيوب التى ظهرت بعد البطانه
٧- الصنفره

٨- وجهين من البلاستيك + ماء + لون بنسبه ٤/٣ الى ٤/١

دهان الزيت اللامع والمط على الجدران

١- اعداد السطح

٢- سكينه معجون اولى (اسبداج + زيت + غراء + زنك)

٣- صنفره

٤- سكينه معجون عكسيه ملونه " يلون بألوان لاكيه "

٥- صنفره

٦- البطانه وتسقى المعجون فتعطيه صلابه وتتكون البطانه من

زنك + زيت + نقط + سليتون او لاكيه

٥٠٠ + ٢٥٠ + ١٠٠ + ١٥٠

٧- تلقيط بنفس المعجون ثم النفره

٨- وش اول بويه بلدى + سليتون اة لاكيه + لون

١ الى ١

ملحوظه هامه بين كل وش معجون يترك ٢٤ ساعه حتى يجف المعجون الاول

٩- سليتون + نפט " بطانه "

البويه البلدى

☒ مكونه من زنك + زيت + نפט

☒ تكلفه اللاكيه والسليتون ٣,٥ ك تساوى ٦٠ جنيه

☒ اذا لم يتم اضافه اللاكيه والسليتون الى البويه البلدى تكون الحائط

بها تكة بعد ان يجف الدهان على الحائط

دهان بلاستيك وتأسيس زيت

١- اعداد السطح

٢- سكينه معجون اولى اسبداج + زيت + غراء + زنك

- ٣- صنفره
- ٤- سكينه معجون عكسيه ملونه " يلون بألوان لاكيه "
- ٥- صنفره
- ٦- بطانه (سليتون + نفظ)
- ٧- تلقيط بمعجون بلاستيك
- ٨- وش اول بلاستيك

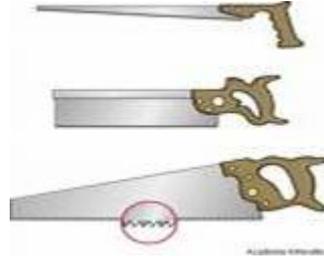
الإشتراطات العامه على المقاول

- ١ - على المقاول اتباع النمازج والرسومات الهندسيه ودفاتر الكميات الموجوده بالرسومات الهندسيه
- ٢ - يجب ان تكون الاخشاب من اجود الانواع وخاليه من العيوب
- ٣ - يجب تقديم عينات مصنعه من النمازج المختلفه مثل (الابواب والشبابيك)
- ٤ - للجبهه المالكه (صاحب العمل) والجبهه المشرفه (الممهندس) الحق فى متابعه التصنيع فى المصنع للتأكد من تصنيع الخامات كما هو مطلوب من حيث نوع الخشب المستخدم وتركيب الخامات من حيث الشكل
- ٥ - الابعاد الموضحه على الرسومات ابعد تنفيذيه نهائيه لا يتم التعديل او التغيير فيها
- ٦ - الاسعار تشمل التوريد بالزجاج والتركيب والدهان والخرداوات اذا لم ينص على خلاف ذلك
- ٧ - يلتزم المقاول بتقديم عينات من الخرداوات (مقبض وكلون واكره)
- ٨ - توريد الاعمال وفقا لبرنامج زمنى معين لا يتم تجاوزها اللان هناك شروط جزائيه فى حاله التأخير عن الموعد المحدد للتسليم
- ٩ - للجبهه المشرفه وقبل الاستلام حق رفض الاعمال التى بها عيوب
- ١٠ - للجبهه المشرفه الحق فى طلب الرسومات
- ١١ - على المقاول مراجعه الرسومات والابعاد المذكوره بدفتر المواصفات والكميات

العدد اليدويه المستخدمه فى اعمال النجاره

١ - ادوات التقطيع والشق

× سراقه تمساح " المنشار "



٢ - ادوات المسح

× الرابوه او الفاره



الرابوه فاره كبيره الحجم ويستخدم فى تنعيم ومسح وتسويه الاسطح اى ازاله الطبقة الغشيمه من الخشب

٣ - ادوات التشكيل

الازميل والمنقار

الازميل له سن مستقيم ويستخدم لازاله بعض جزئيات الخشب المنقار يستخدم لتكسير الاخشاب وعمل فتحات بمقاسات معينه



٤ - ادوات التحديد

شريط قياس (المتر)



٥ - ادوات العلام والقياس



المتر والزوايه القائمه والقلم الرصاص وشوكه العلام والبرجل والقده والشنكار

٦ - الشاكوش والكماشه والمبرد





انواع الاخشاب ٨

١ - خشب الصنوبر الابيض

يستورد من السويد وروسيا وسترليا وامريكا

عيوبه

☒ العقده التى تضعف من صلابه الخشب وخاصة فى المنتصف

☒ الالتواء نتيجة سوء التخزين التخوخ

☒ التخوخ نتيجة الحشرات مثل النمل الابيض الذى يسبب عفن للشجره

- ✓ هو اول نوع من انواع خشب الصنوبر ولونه ابيضيميل قليلا للاصفرار وصلابته قليله وخفيف الوزن عن الخشب السويدي
- ✓ الالياف غير ظاهر هو غير واضحه ويبيع بالمتر المكعب على هيئه الواح وهو الاكثر استخداما فى عمل ارضيات الباركيه والمتر من بسع ١٧٠٠ جنيه

٢ - خشب الموسيقى السويدي

- ✓ لونه اصفر يميل قليلا للاحمرار
- ✓ صلابته اشد صلابه من الخشب البياض واثقل وزنا
- ✓ الالياف ظاهره وواضحه وغير مستقيمه
- ✓ الاستخدام هو الاكثر فى نجاره العماره ويبيع ايضا بالمتر المكعب على هيئه الواح والمتر بسع ١٣٠٠ جنيه

الاششاب الصلبه

٢ - الخشب الزان

- ✓ صلابته شديد الصلابه
- ✓ لونه بنى فاتح
- ✓ الالياف اكثر اندماجا وواضحه وظاهره
- ✓ وحده البيع بالمتر المكعب على هيئه الواح

✓ الاستخدام اكثر استخداما فى نجاره الاثاث
✿ تستخدم ماده السلاقون لتحمى الخشب من العوامل الجويه والطبيعيه وخاصه الباب والشباك ويتم الدهان بهه ماده لحمايته من الشمس والهواء والماء

الاخشاب المصنعه

- ١ - الابلاكاش عباره عن الواح مسطحه ومنها الزان والكورى
- ٢ - الكونتر عباره عن الواح مسطحه تتكون من لوحين ابلاكاش بينهما نشاره خشب مضغوطه وسدايب خشب طبيعى " موسى " المقاس المتداول ١٢٢ * ١٤٤
- ٣ - الخشب الحبيبي يصنه من مصاصه القصب التى يتم ضغطها وكبسها ويتم وضع عليه طبقه من الفرومايكا التى هى عباره عن شرائح من البلاستيك ذو لون جميل وتستخدم لتغطى عيوب الخشب لانه من ارضى انواع الخشب

عمليات تجفيف الخشب

١ - التجفيف الطبيعى

وهو نشر الخشب فى الهواء والشمس وذلك لانتزاع الماء من داخل الخشب

٢ - التجفيف الصناعى

ويتم وضع الخشب فى افران فى درجه حراره معينه لانتزاع الماء من داخل الخشب

طريقه التخزين الجيده

يتم تشيير الخشب اولاً فى الهواء ثم يوضع على منضده ارتفاعها ٢٠ سم من على سطح الارض ويجب ان تكون الرصات متساويه ومتوازيه والارض تكون مستقيمه

الغراء

- ١ - صناعى يصنع من مواد صناعيه لاصقه
- ٢ - حيوانى ويستخرج من بقايا الحيوانات ولذلك له رائحه كريهه

المسامير

١ - المسمار الخشابى ويستخدمه النجار المسلح لدق الخشب

٢ - المسمار البرمه

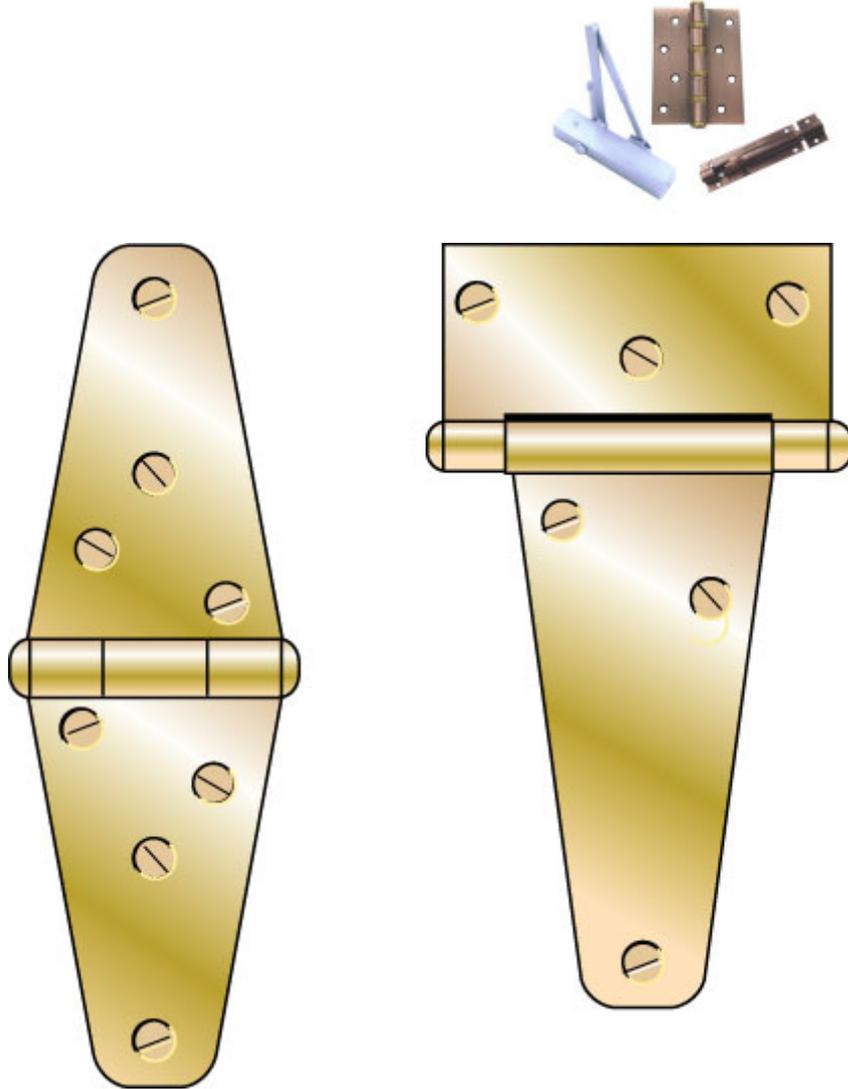
٣ - والمسمار القلاووظ

الفرق بينهما ان البورما يربط ويفك بالمفك اما القلاووظ يربط بصاموله

قلاووظ

مستلزمات التثبيت والحركة

١ - المفصلات



وتستخدم لتثبيت الابواب والشبابيك

٢ - المسامير بانواعه

- ١ - مسمار بغدادى وطوله يبدأ من ١ سم الى ٢ سم
- ٢ - مسمار سناره طوله من ١ سم الى ٢ سم
- ٣ - مسمار برمه وله بعدن قطر المسمار وطوله

٣- الكوالين

١ - داخل استامه اة داخل قائم الباب

٢ - خارج استامه اى خارج قائم الباب

٤- السباليونات " الاوكى ة"

٥- الاوكره والنصف اكره والمقبض

مكونات الباب

١ - جزى ثابت يسمى الحلق

٢ - جزى ء متحرك يسمى الضلفه

انواع الابواب

١ - باب تجليد يتم تجليده بابلاكاش

٢ - باب حشوه يتم تجليده بابلاكشويتم وضع حشوات واشكال زخرفيه على الباب

٣ - باب صبرص وهو باب تجليد ابلاكاش عادى ولكن عليه حليات

انواع الشبائيك

١ - شباك شمسيه يركب للبالاكونات

٢ - شباك سلسله لونه بنى او ازرق

٣ - شباك زجاج

شروط استلام الحلق بعد التركيب

١ - دهان الحلق بالسلاقون

٢ - مراجعه الكانات

٣ - تثبيت الكانات بالحلق بمسامير البرمه ويجب ترك ٥ سم زياده للحلق

٤ - تستخدم مونه الاسمنت والرمل ولا يستخدم الجبس فى المونه للتحبش وذلك لانه يمتص المياه ويعمل على تآكل الحديد

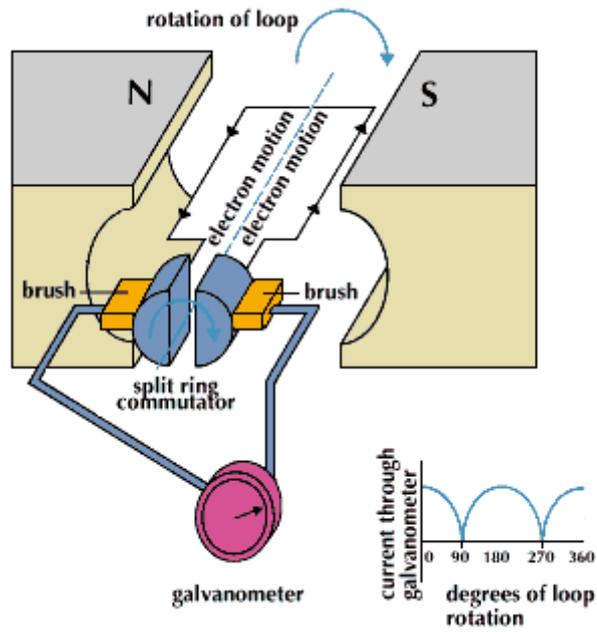
شروط استلام الضلفه

- ١- تدهن بويه السلاقون
- ٢- تثبت المفصلات بالحلوق
- ٣- مراعاة سهوله فك وغلق الباب

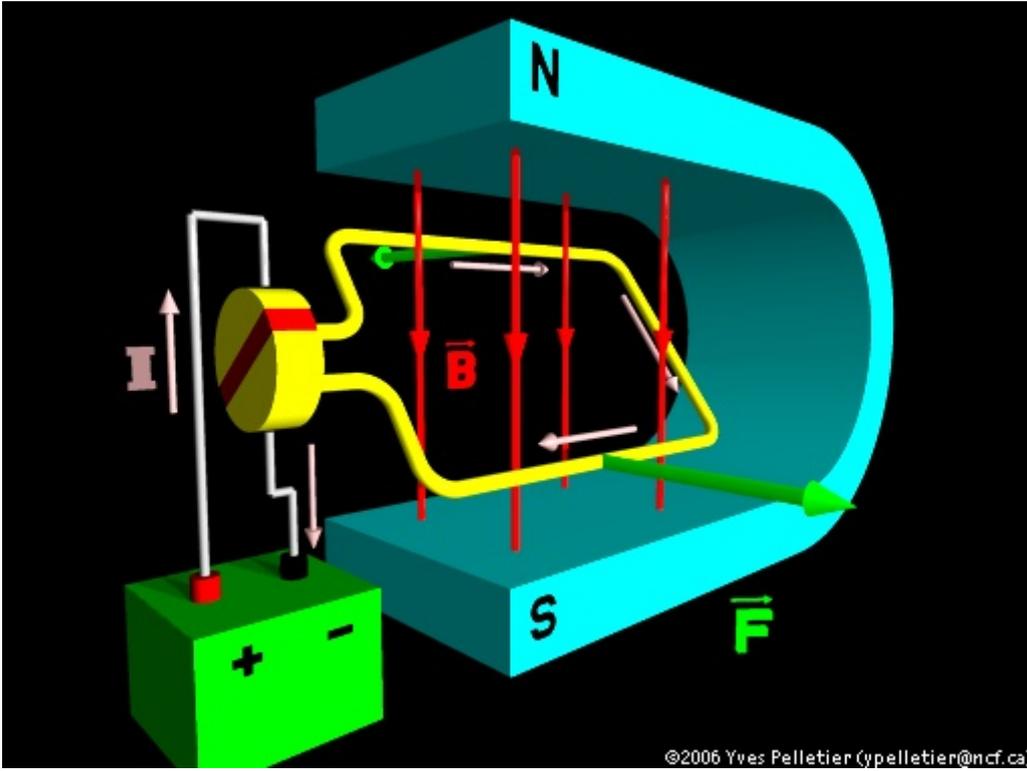
ويتم هنا تعريف الكهرباء وانواع التيار والجهد والمقاومه والقدره وجدول الاحمال والعدد الكهربيه والكابلات والفرق بين السلك والكابل وكيفية توصيل لمبه عاديه تحتاج سكه واحده وكيفية توصيل لمبه عاديه بمفتاح وبريزه

الكهرباء تعتبر مهنة من احد مهن المعمار التي يراعى فيها الحرص والمهاره والفن والوقوكانت الكهرباء فى الماضى تولد من الفحم والوقود والتربينات وحديثا عن طريق الطاقه النوويه والشمسيه

☒ الدينامو يحول الطاقه الالحركيه الى طاقه كهربيه



☒ المحول يحول الطاقة الكهربيه الى طاقة حركيه



☒ انواع التيارات

- أ - التيار المستمر D.C وهو تيار ثابت القيمة والاتجاه وهو عبارته عن ذبذبات + و - ويوجد في البطاريات والاعمده الجافه ولا يتم استخدامه في المنازل وذلك لصغر قيمته ولعدم امكانيه عكس اطرافه لانه كلما زاد السلك تزداد المقاومه ويقل التيار والمقاومه هي الممانعه التي يلقاها التيار اثناء المرور في الموصل وكلما زاد طول السلك تزداد المقاومه وبالتالي يقل التيار المار في السلك مولدات التيار المستمر " جهاز شحن للبطاريات حيث يستمر التيار من التيار المتردد
- ب - التيار المتردد A.C تيار متغير في القيمة والاتجاه ونحصل على التيار المتردد من مولدات التيار المتردد مثل السد العالي وهه المولدات تحول الطاقة الحركيه الى طاقة كهربيه

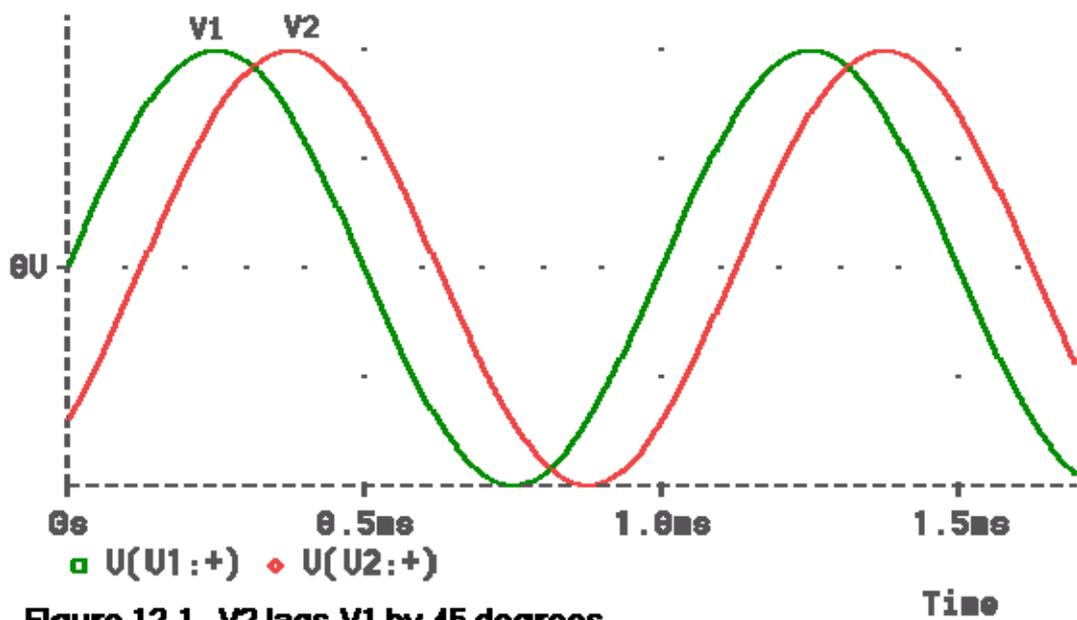
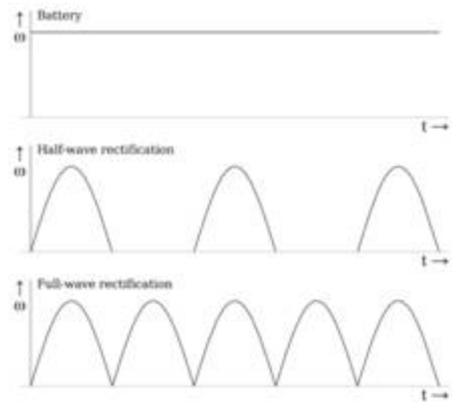
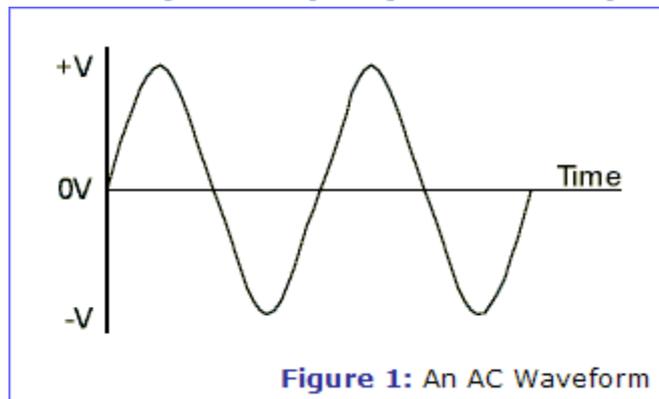
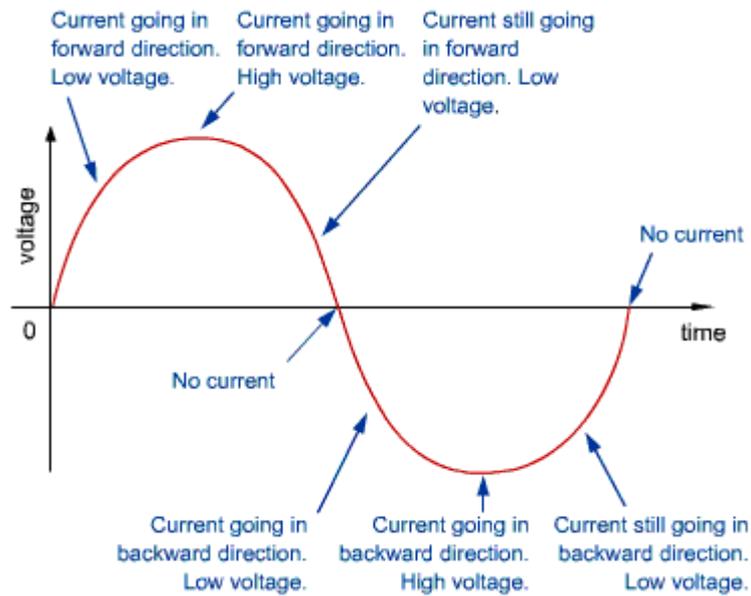
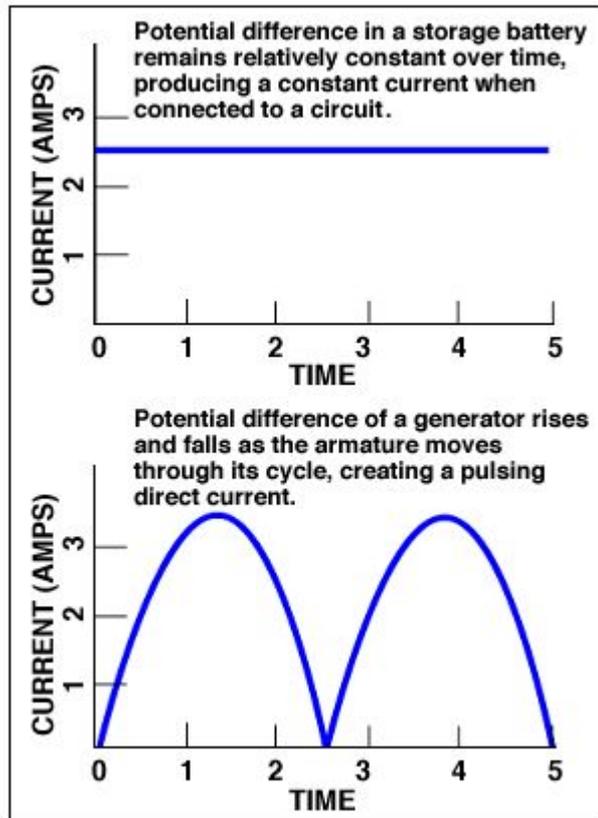


Figure 12-1. V2 lags V1 by 45 degrees.



هناك نوعين من الفرد

١- فردة كهربيه LINE (L)

٢- فردة ارضى NEUTRAL (N)

الفردة الكهربيه هي الفردة الحيه فى اللمبه

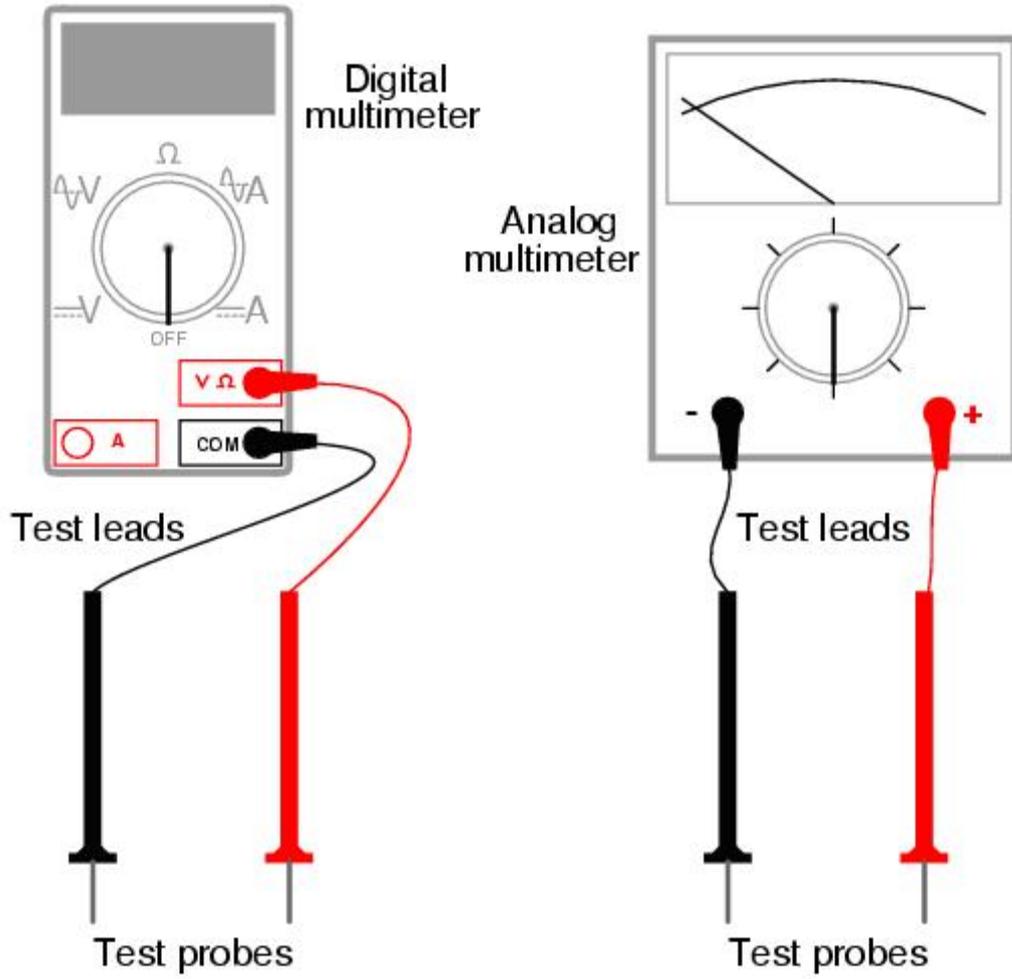
الفردة الارضى هي التى تغلق الدائره وهي متعاده كهربيا لان جهدها يساوى صفر وبالتالي يمكن مسكها دون حدوث كهرباء

وهناك نوعان من الجهد

١- جهد عالى وهو يحول من جهد منخفض الى جهد مرتفع " عالى "

٢- جهد منخفض وهو يحول جهد مرتفع الى جهد منخفض

- ☒ يتم استخدام محولات الرفع وذلك لمعالجه زياده وارتفاع المقاومه التى تزداد بزياده طول السلك حتى يمر التيار بقيمه ثابتة
- ☒ حيث ان المحولات ترفع الجهد الى قيمته الاصليه
- ☒ التيار هو سيل من الالكترونات التى تمر فى الموصل ويتم قياس التيار باستخدام الامبير او الافوميتر



☒ الجهد هو الشغل المبذول المار في الحمل (التكيف المروحة سخان ...) ويقاس

الجهد بالفولت والمقاومه بالاووم

☒ القدره الطاقه المستنفذه في وحده الزمن

المقطع	النحاس	الالومنيوم	ملاحظات
1مم	5A	--	
1,5مم	7A	--	
2مم	10A	--	
3مم	15A	--	
4مم	20A	--	
6مم	22A	20A	
8مم	24A	22A	
10مم	26A	24A	
-	-		
-	-		
-	-		

النحاس

- ✓ مقاومته قليله
- ✓ جيد التوصيل للكهرباء
- ✓ باهظ الثمن
- ✓ يستخدم فى المنازل

الالومنيوم

- ✓ مقاومته عاليه
 - ✓ يستخدم فى الكابلات
 - ☒ اذا زاد التيار عن التيار المخصص لكل مقطع تزداد الاكترونات فى السلك وتتذاحم وبالتالي يكون هناس سخونه فى السلك مما يؤدى الى انصهارها
 - ☒ الجهد ٢٢٠ فولت يكون فردتين كهرباء وارضى
 - ☒ الجهد ٣٨٠ يكون اربع فرد منهم ٣ كهرباء وواحد ارضى
- مفتاح التشغيل الاتوماتيك يبدأ من ١٠ امبير & ١٦ امبير & ٢٠ امبير & ٢٤ امبير & ٢٨ امبير ويتم استخدامه لحمايه الاجهزه من اضرار ارتفاع التيار الكهربى المفاجىء حيث يرتفع مع ارتفاع التيار وينخفض مع انخفاض التيار واذا زاد التيار لدرجه كبيره جدا يفصل المفتاح

ويتم اختيار الامفتاح حسب التيار فاذا كان التيلر ١٠ امبير يكون المفتاح ١٠ امبير او ١٦ امبير فقط ولا يتم استخدام المفتاح ٢٠ امبير لان لك يؤدى الى انصهار السلك

العدد الكهربيه

البنسه المعزوله ✓

معزوله من بدايه اطرافها وبها منحنين وعازل



فوائدها

- ✓ جدل الاسلاك
- ✓ قطع السلك

✓ تقشير الاسلاك

✓ ربط وفك المسامير فى المفاتيح الاتوماتيك

قشاره السلك وهى عباره عن فكين ومسمار بصاموله تسمى صاموله زنق تستخدم مع الاسلاك بقطر ٠,٥ مم & ١ مم & ٢ مم & ٤ مم ١٠ مم

القشاره الاتوماتيك يتم فيها تحديد القطر وبعدها يتم تقشير السلك وتستخدم فى الاعمال البسيطة لانها غير معزوله

بنسه بوز التماسح وتستخدم فى عمليه الجدل والربط فى البوط او لعزل الاسلاك داخل البوط نفسها (فى الحوائط)

قصاصه السلك (قصاصه جانبيه) تستخدم لقطع وتقشير السلك





- ✓ المفك يستخدم لفك وربط المسامير
- ✓ المفك المعزول معزول من بدايته الى اطرافه
- ✓ ميزان الماء
- ✓ مفك تست (مفك اختبار) يستخدم لمعرفة الفرده الكهربيه من الفرده الارضى
- ✓ البواط يتم تجميع الاسلاك بداخله حيث انه عند مرور تيار كهربى على يحدث فصل فى اللحام بين الاسلاك فى البواط نفسه وبالتالي يتم معالجته دون ان يؤثر على الاسلاك فى الحائط
- ✓ المجرى هو عباره عن فتحه يتم عملها فى الحوائط لوضع المواسير داخلها ويتم عمل مجرى بين البواط ولوحه المفاتيح
- ✓ اجنه والشاكوش ويتم استخدامهم لعمل مجرى داخل الحائط

الكابلات

عباره عن وعاء من البلاستيك وبداخله مجموعه من الاسلاك لا تقل عن فردتين

انواع الكابلات

كابل مرن خفيف

§ يستخدم للاعمال البسيطة والاجهزه المنزليه البسيطة مثل اللمبه

§ وهو عباره عن فردتين او ثلاثه

§ يشغل جهد ٢٢٠ فولت

§ اقطاره ١*٢مم & ١,٥*٢ & ٢*٢ & ٣*٢ & ٤*٢

كابل مرن ثقيل

§ يستخدم يستخدم فى الاعمال ذات القدره العاليه مثل التكييف والسخان

§ يشغل على جهد ٢٢٠ و ٣٨٠ فولت

§ اقطاره ٦*٢ و ٨*٢ و ١٠*٢ و ١٢*٢ و ٤*٤ و ٦*٤ و ٨*٤ و ١٠*٤ و ١٢*٤

كابل مدرع مسلح

§ يتحمل الصدمات

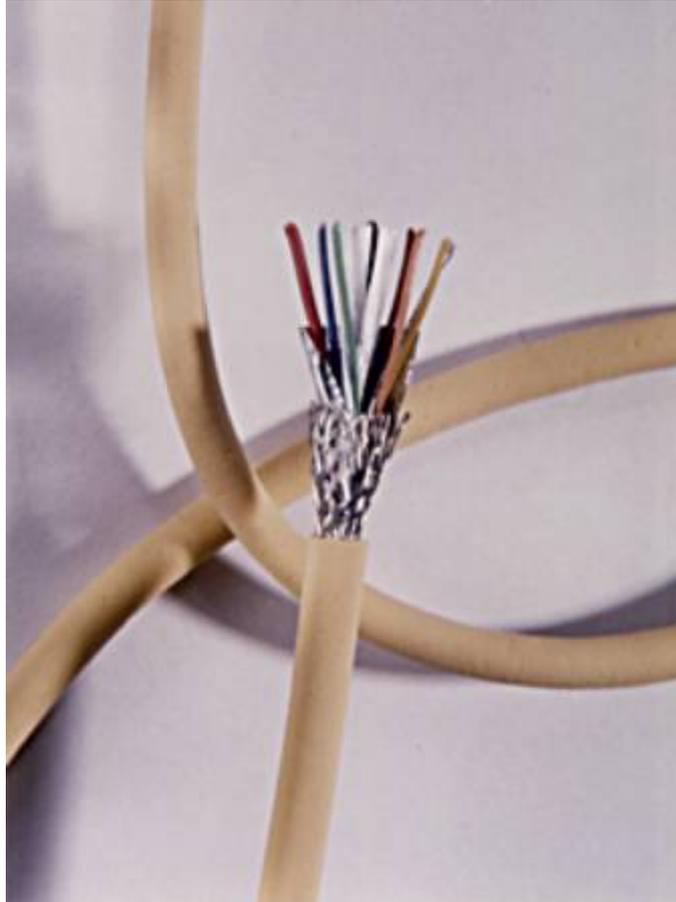
§ مجموعهمن العوازل

§ عباره عن طبقتين من البلاستيك ثم طبقه من الصاج ثم طبقه من الكاوتش المطاط ثم الاسلاك

§ يستخدم فى لوحات التوزيع الرئيسيه والفرعيه
§ ولا يقل عن ٤ فرد
§ اقطاره ١٠٠*٤ و ٩٠*٤ و ٧٥*٤ و ٥٠*٤ و ٢٥*٤ و ٢٠*٤ و ١٦*٤ و
١٠٠*٣



§



كود الالوان

☞ احمر واسود وبنى وابيض فرد كهرباء

☞ اصفر وازرق واخضر فرد ارضى

الشروط الواجب توافرها عن استلام لوحات التوزيع

- ١- يجب اختيار الامبير الخاص بالمفاتيح حسب الاحمال
- ٢- يجب صنفه البارات النحاسيه من شهر الى شهرين
- ٣- يجب ان توضع اللوحه على ارتفاع مناسب من سطح الارض ١,٣ م الى ١,٣٥ م
- ٤- يجب الا توضع اللوحه فى مكان مغلق
- ٥- يجب التأكد من ربط الاسلاك داخل لوحه التوزيع
- ٦- يجب فصل كل خط منفرد عن الخط الاخر عن طريق ماسوره بلاستيك
- ٧- يجب اختيار امبير المفتاح العمومى بحيث يكون اعلى امبير فى الدائره او فى لوحه التوزيع
- ٨- يجب التأكد من ربط المفاتيح الموجوده داخل لوحات التوزيع ربطا جيدا
- ٩- يجب فصل الفرده الارضى عن باقى الفرد
- ١٠- يجب عزل البارات عن جسم اللوحه بماده الباكاليت (الصينى او الخزف) لمنع حدوث تكهرب عند لمس لوحه المفاتيح لانها من المعدن

سوف نتناول فى هذا النوع من الاعمال عده اشياء ومنها ما يلى

انواع المواسير

انواع المبرد

انواع الكيعان

العدد المستخدمه فى السباكه

الخامات المستخدمه فى السباكه

الملحقات

طريقه القطع بالمنشار الحدادى

طريقه القطع بالسكينه

كيفية توصيل عمود النفس مع عمود العمل

السخان الكهربائى

سخان الغاز

خزانات المياخ

انواع المواسير

✓ مواسير الزهر

- ✓ تصنع بحيث تكون مخلوطه بالرمل
- ✓ تتحمل درجات الحراره
- ✓ تتحمل الضغط الرأسى عليها
- ✓ لا تتحمل الضغط الافقى
- ✓ بها خشونه من الداخل مما يودى الى تعلق شوائب
- ✓ يتم لحام الزهر بالرصاص المنصهر
- ✓ تستخدم فى الصرف

✓ مواسير البلاستيك

- ✓ تساعد على انزلاق الماء بسهولة
- ✓ تستخدم للميه والصرف
- ✓ يتم لحام المواسير البلاستيك بماده لحام "غراء" ويت استخدام عليه مطهر توضع مكان اللحام قبل اللحام بالغراء ويتم تركه حتى يجف ويوضع الغراء بعد ان يجف المطهر او تلحم بالتسخين

✓ مواسير البلاستيك لها نوعان

- ١ - مواسير سعودى
- ٢ - مواسير الشريف

❖ مواسير الرصاص

✓ تأخ تصريف الاحواض وتصريف البانيوهات

✓ سهله التكويع لان الرصاص معدن لين سهل

التشكيل

✓ مواسير تصريف الاحواض تكون ١,٥

بوصه

✓ مواسير تصريف احواض المطابخ ٢ بوصه

✓ تستخدم فى الصرف

❖ مواسير الماء (البروبلين)

✓ تتحمل الصدمات

✓ تتحمل درجه حراره التسخين

✓ تركيب فى ملحقاتها بمكوات لحام

✓ تستخدم فى التغذية

❖ مواسير الحديد

✓ اذا تم وضعها داخل الحائط لابد من عزلها اما

اذا كانت على الحائط يتم دهانها بماده

البرايمر لحمايتها من الشمس والصدأ

✓ تركيب فى ملحقاتها عن طريق القلاووظ

✓ تستخدم فى التغذية

❖ مواسير بولى ايثيلين مغلف بالالومنيوم

✓ وهى عباره عن بولى من الداخلى وبولى من الخارج ومن

الوسط الومنيوم

✓ بها دبلة نحاس مشطوفه ولها صاموله حيث تدخل الماسوره

فى الملحوقيتم وضع الماسوره وبداخلها الدبلة ويتم ربط

الصاموله وبالتالي يتم منع تسرب المياه

✓ تستخدم عى التغزيه

❖ مواسير البولى ايثيلين المتشابك

✓ مواسير شفافه ولينه

✓ تتحمل السخن والبارد من نفس الخرطوم وله ملحقاته الخاصه

✓ تسرى فى الارض داخل الحمام

✓ تركيب داخل جراب مصنوع من البلاستيك

✓ تركيب فى ملحقاتها بمكوات التسخين

❖ مواسير الفخار المزجج

✓ تستخدم فى المشاريع الكبيره

✓ يتم لحام مواسير الفخار بواسطه الاسمنت اللبائى مع كتان

شعر مع عمل عمه للماسوره وهذه العمه عباره عن اسمنت

ورمل بنسبه ١ رمل الى ٢ اسمنت

انواع الكيعان

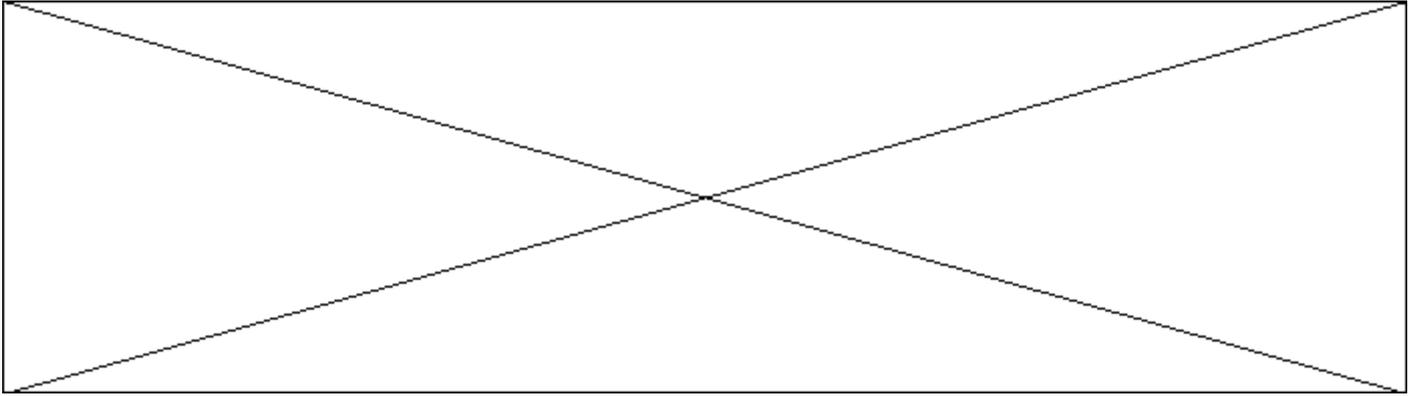
كوع بيان

كوع عادى

يركب فى مكان يحدث فيه سد

يركب فى مكان لا يحدث فيه سد

حيث ان الباب يستخدم للتسليك



تكنولوجيا

كوع ٩٠ Elbow90

الرقم	القياس
٢٠١	mm ٢٠
٢٠٢	mm ٢٥
٢٠٣	mm ٣٢
٢٠٤	mm ٤٠
٢٠٥	mm ٥٠
٢٠٦	mm ٦٣

انبوب التكنو غرين Techo Green Pipe

الرقم	القياس
١٠١	mm ٣,٤ * ٢٠
١٠٢	mm ٤,٢ * ٢٥
١٠٣	mm ٥,٤ * ٣٢
١٠٤	mm ٦,٧ * ٤٠
١٠٥	mm ٨,٤ * ٥٠
١٠٦	mm ١٠,٥ * ٦٣

Elbow45 كوع ٤٥



الرقم	القياس
٤٠١	mm ٢٠
٤٠٢	mm ٢٥
٤٠٣	mm ٣٢
٤٠٤	mm ٤٠

Socket / وصله / اكره Socket



الرقم	القياس
٣٠١	mm ٢٠
٣٠٢	mm ٢٥
٣٠٣	mm ٣٢
٣٠٤	mm ٤٠
٣٠٥	mm ٥٠
٣٠٦	mm ٦٣

Long Elbow كوع طويل



الرقم	القياس
١٨٠١	mm ٢٠
١٨٠٢	mm ٢٥
١٨٠٣	mm ٣٢
١٨٠٤	mm ٤٠

Tee تي قسام



الرقم	القياس
٥٠١	mm ٢٠
٥٠٢	mm ٢٥
٥٠٣	mm ٣٢
٥٠٤	mm ٤٠
٥٠٥	mm ٥٠
٥٠٦	mm ٦٣

Reducer نقاصة



الرقم	القياس
٧٠١	mm ٢٥ * ٢٠
٧٠٢	mm ٣٢ * ٢٠
٧٠٣	mm ٣٢ * ٢٥
٧٠٤	mm ٤٠ * ٢٥
٧٠٥	mm ٤٠ * ٣٢
٧٠٦	mm ٥٠ * ٣٢
٧٠٧	mm ٥٠ * ٤٠
٧١٠	mm ٦٣ * ٤٠
٧١١	mm ٦٣ * ٥٠

Reduced Tee تي منقّص



الرقم	القياس
٦٠١	mm ٢٥ * ٢٠ * ٢٥
٦٠٢	mm ٣٢ * ٢٠ * ٣٢
٦٠٣	mm ٣٢ * ٢٥ * ٣٢
٦٠٥	mm ٤٠ * ٢٥ * ٤٠
٦٠٦	mm ٤٠ * ٣٢ * ٤٠
٦٠٨	mm ٥٠ * ٣٢ * ٥٠
٦١٢	mm ٦٣ * ٤٠ * ٦٣

Plug سدة



الرقم	القياس
٩٠١	mm ٢٠
٩٠٢	mm ٢٥
٩٠٣	mm ٣٢
٩٠٤	mm ٤٠

Bridge جسر / قوس



الرقم	القياس
٨٠١	mm ٢٠
٨٠٢	mm ٢٥
٨٠٣	mm ٣٢
٨٠٤	mm ٤٠

mm ٦٣

٩٠٦

Sanitary Elbow نهاية خط سن أنثى



الرقم القياس

1/2" * 20

١٠٠١

سدة ضغط سن ذكر Male Plug



الرقم القياس

1/2"

٩١٠

1/2"

٩١١

وصلة بسن انثى Female Adapter



الرقم القياس

1/2" * 20

١٢٠١

1/2" * 25

١٢٠٧

3/4" * 25

١٢٠٢

1" * 32

١٢٠٨



1" * 32 w.h

١٢٠٣

1 1/4" * 40 w.h

١٢٠٤

1 1/2" * 50 w.h

١٢٠٥

2" * 63 w.h

١٢٠٦

وصلة بسن ذكر Male Adapter



الرقم القياس

1/2" * 20

١١٠١

3/4" * 25

١١٠٢

1" * 32

١١٠٧

1/2" * 25

١١٠٨



1" * 32 w.h

١١٠٣

1 1/4" * 40 w.h

١١٠٤

1 1/2" * 50 w.h

١١٠٥

2" * 63 w.h

١١٠٦

كوع سن ذكر ٩٠ Male Elbow



الرقم القياس

1/2" * 20

١٦٠١

3/4" * 25

١٦٠٢

كوع سن انثى ٩٠ Female Elbow



الرقم القياس

1/2" * 20

١٣٠٥

1/2" * 25

١٣٠٤

3/4" * 25

١٣٠١

1" * 32

١٣٠٦

1" * 32 w.h

١٣٠٢

1 1/4" * 40 w.h

١٣٠٣

قاعدة سكر Valve



الرقم القياس

٢٠

١٩٠١

٢٥

١٩٠٢

٣٢

١٩٠٣

تي سن انثى Female Tee



الرقم القياس

	1" * 32 w.h	١٤٠٤

شد وصل ذكر		
	القياس	الرقم
	1/2" * 20	١٧٠٢
	3/4" * 25	١٧٠٤
	1" * 32	١٧٠٦

شد وصل انثى		
	القياس	الرقم
	1/2" * 20	١٧٠١
	3/4" * 25	١٧٠٣
	1" * 32	١٧٠٥

Welding Machine ماكينة لحام		
	القياس	الرقم
	٦٣ - ٢٠	٤٠٠٠

Valve صكر		
	القياس	الرقم
	3/4" * 20	١٥٠١
	3/4" * 25	١٥٠٢
	3/4" * 32	١٥٠٣

Socket Electro Fusion وصلة لحام كهربائية		
	القياس	الرقم
	٤٠ - ٢٠	٣٠٠١

لقمة لحام		
	القياس	الرقم
	mm ٢٠	٤٠٠١
	mm ٢٥	٤٠٠٢
	mm ٣٢	٤٠٠٣
	mm ٤٠	٤٠٠٤
	mm ٥٠	٤٠٠٥
	mm ٦٣	٤٠٠٦

Techo Green Pipe انبوب التكنو غرين		
	القياس	الرقم
	mm ٣,٤ * ٢٠	١٠١
	mm ٤,٢ * ٢٥	١٠٢

Pipe Cutter مقص أنابيب		
	القياس	الرقم
	٤٠ - ٢٠	٥٠٠١

	mm ٥.٤ * ٣٢	١.٣			
	mm ٦.٧ * ٤٠	١.٤			
	mm ٨.٤ * ٥٠	١.٥			
	mm ١٠.٥ * ٦٣	١.٦			

انواع المبارد

مبارد حدادی

ذو اسنان صغیره تعطی رایش قلیل

مبارد خشابی

ذو اسنان کبیره تعطی رایش کثیر

العدد المستخدمه فی السباكه

صوره لبعض العدد المستخدمه فی السباكه



- ١- "مفتاح استنسل" وهو مفتاح احمر باسنان مشرشره
- ٢- مفتاح كماشه وهو يستخدم فى الماكن الضيقه
- ٣- مفتاح فرنساوى وهو مفتاح ذو فكين متساويين ملساوين يستخدم فو الاشياء المربع والمسدسه
- ٤- بنسه عاديه ذو يد مصنوعه من الحديد بدون عازل
- ٥- بنسه بوز غراب بوزها بها انحاء من نهايتها
- ٦- مفك سولء عادى او صليبيه
- ٧- منشار حدادى
- ٨- المبارد وتستخدم فى تسويه وتنعيم المواسيرومنها المربع والمببط والمثلث و السكينه ودبل الفار ونصف دائرى وظهر الحيه ونصف دائرى خشن

٩- المنشار الخشابي ويستخدم لقطع البلاستيك

١٠- مسدس لحم (بورى لحم) ويستخدم فى صهر الرصاص واتسخين

المواسير البلاستيك

١١- المطرقة والاجنه

صور لبعض العدد والادوات







الخامات المستخدمه فى السباكه

- ١- " جلبه مسلوبه " تربط ماسورتين (قطر اكبر مع قطر) وهو تتكون من قلاووظين داخليين مختلفين على استقامه واحده
- ٢- " جلبه عاديه " وتتكون من قلاووظين داخليين على استقامه واحده وتستخدم لربط ماسورتين متساويتين على استقامه واحده
- ٣- " كوع ٩٠ درجه " يستخدم لربط ماسورتين احدهما راسى والاخر افقى وتكون الماسورتين متعامدين ويكون الكوع من قلاووظين داخليين متعامدين
- ٤- " كوع مسلوب " يستخدم لربط ماسورتين متعامدين بقطرين مختلفين ويتكون من قلاووظين داخليين
- ٥- " كوع فرنساوى " يتكون من قلاووظين داخليين على شكل ربع دائره

٦- " مشترك حرف T " ويستخدم لتوزيع المواسير في ثلاث اتجاهات ويتكون من ٣

قلاووظات داخلية متعامده على بعضها

٧- " مشترك صليبيه " يتكون من اربع قلاووظات داخلية متعامده

٨- مشترب صليبيه بباب" يتم استخدام الباب بغرض التسليك

٩- " بوش " وهو عباره عن سن دتخلى مع سن خارجى بقطر واحد_ وتكون

جلبه ٠,٥ * ٠,٥ او سن داخلى وسن خارجى بقطر مختلف

١٠- " نبل " يتكون من قلاوظ من الطرفين وهو عباره عن ماسوره مقلوظه من

الطرفين ويستخدم لتوصيل او تجميع ملحقين فى بعض

١١- "كوع جزمه " ويستخدم لتفريغ المياه الى الارض بعيدا عن جدار الحائط

١٢- "لاكور تجميع " يجمع الماسورتين مع بعض حيث يتم ربط المواسير ولك

اللاكور بدون فك المواسير او قطعها

١٣- " سيفون حرف S " ويستخدم للقاعده الافرنجى التى كان اساسها بلدى

ويستخدم للقاعده البلدى

١٤- بيبه بلاعه " تجمع مياه البانيو وحوض الوش وحوض الغساله

الجلتراب

لا يرد رائحه كريهه الى المطبخ حيث ان عمود الصب يصب فى الجلتراب ثم الى غرفه

التفتيش من الجلتراب

جارجورى

يستخدم لتجميع مياه المطر ومياه السطح وينزلها الى كوع جزمه الى يفرغ المياه الى الارض بعيدا عن جدار الحائط

← عمود العمل

١ - ٣ بوصة خاص بتصريف المطبخ

← ٢ - ٤ بوصة خاص بتصريف القاعده فقط

❖ انواع مواسير الحديد

- مواسير حديد عادية " وتستخدم في عمل الكراسى والمشغولات المعدنية
- مواسير حديد مجلفنه " تكون مطلية من الداخل والخارج بالزنك لمنع حدوث الصدأ ويتم استخدامها في المياه

❖ اقطار مواسير الحديد

- مواسير ٢١١ و ٤١٣ و ٢١٣ و ٢ و ٣ بوصة " وهذه الاقطار يركب عليها كيعان

- مواسير ٤ بوصة " يركب عليها فلانشات

☒ الفلانسه " ورده حديد لها سن قلاوظ يربط في الماسوره والماسوره يتم قلوظتها بواسطة اجهزه معينه

☒ يوضع على الماسوره كتان شعر وهو عباره عن الياف ويت صنعها من شجر السمم ويستخدم لمنع تسرب المياه ثم يتم وضع برايمر او لاكميه على السن

☞ فوائد الكتان المقترن

١ - عدم تسرب الرصاص المنصهر داخل المواسير

٢ - المياه يمنع تسرب

✎ فوائد الرصاص

يعمل على تماسك المواسير مع بعضها

✎ الجوان

حزام من الجلد ويتم وضعه فى الماسوره فى التجوييف المخصص له ويستخدم لزياده احكام غلق المواسير مع بعضها حيث يتم وضع الجوان فى ديل الماسوره وجيوان فى ديل الماسوره الاخرى ويتم تركيبهم معا بالكبس وذلك لتفريغ الهواء

- يتم قطع مواسير البلاستيك الخاصه بالميه بالمقص
- سكينه القطع تستخدم لقطع مواسير الحديد
- المنشار يستخدم لقطع المواسير
- لأكور التجميع يجمع الماسورتين مع بعض ويتم فكه من مكانه بدون فك اى

مواسير

سكينه القطع

✎ المنشار الحدادى

تقليل قطر الماسوره

العيوب

١ - يستهلك الوقت والجهد

٢ - احتماليته القطع بميل مما

يؤثر على المضربيط

١ - توفير الوقت الازم للقطع

المميزات

قطعيه سليمة اى يقطع بدون تقليل ٢ - توفير الجهد

قطر الماسوره

✂ الكوع " يستخدم لتغيير الاتجاه

✂ الجلبه " تستخدم لتوصيل المواسير ببعضها

✂ كوع مسلوب " توزيع من قطر اكبر الى قطر اقل او تغيير اتجاه او تغيير القطر

✂ T - مسلوب " توزيع من قطر اكبر الى قطر اقل

✂ " T " تفريغ وتوزيع المواسير

✂ المضربيطه تستخدم لقلوظه المواسير

٩ طريقه القطع بالمنشار الحدادى

المنشار الحدادى عباره عن ١ - سلاح منشار

٢-٢ عصفوره منشار لتشد سلاح المنشار

٣- برواز المنشار

§ صفيحه منشار ذات حدين "لابد من ان يكون السلاح مشدود والاسنان الى الامام

ويكون القطع الصحيح من من بدايه السلاح الى نهايه السلاح

§ يتم وقوف العامل باويه ٥ ء درجه

§ يتم شد سلاح المنشار شد جيد

§ يجب ان تكون القدم الشمال متقدمه عن القدم اليمن

§ يجب ان تكون اسنان المنشار مفلطحه اى الصفيجه مفلجه

§ عيوبه طول الوقت والجهد والقطع ممكن ان يكون بشطف

§ مميزاتة نظافه القطعيه

§ طريقه القطع بالسكينه

§ السكينه عباره عن بكرتين وسلاح وفك ثابت وفك متحرك حيث ان الفك الثابت

عليه سكينه القطع والفك المتحرك عليه البكرتين

§ يتم وضع علامه على الماسوره ويتم وضع الماسوره هلى البكرتين ويتم

الربط على المنجلهويتم تحريك السكينه فى اتجاه دورانى مع الربط حتى يتم

قطع الماسوره

§ عيوبها تضغط الجزى الداخلى

§ مميزاتها القطع السريع حيث توفر الوقت والجهد

§ المنجله

§ تثبت عليها المواسير لزياده التثبيت لها وسهوله التحكم فى القطع

§ السخان الكهربى

§ يتكون من غلاف جارجى وجلبه داخلية

§ يستخدم الصوف الحرارى للعزل

§ صمام عدم الرجوع يمنع الماء البارد من العوده لشبكته المياه

§ تستخدم الترموستات لضبط الحراره المطلوبه

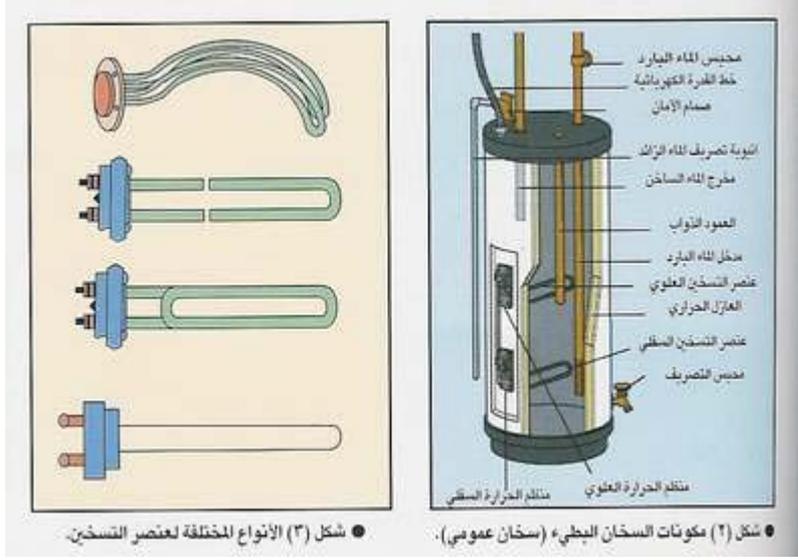
§ || انحرق ال HEATER يتم استبداله

§ مشكلات عطل الصمام عدم الرجوع

١ - تسرب الميه فيه

٢ - يغلى ال HEATER بدون وجود ميه فى السخان حتى ينصهر

٣- تصبغ المياه مكهربه



سخان الغاز

٨

§ عباره عن مواسير ٥ مم من النحاس وبجوارها شعله بصفه مستمره اذا اردنا تسخين المياه فان المياه تندفع حتى تصدم صمام الغاز وبالتالي تشغل باقى الشغل وتسخن المياه

§ يفضل استخدام سخان الغاز عن السخان الكهربى لانه لا يكون فيه ترسيبات
وصداً وتأخذ منه الميه عند الحاجه

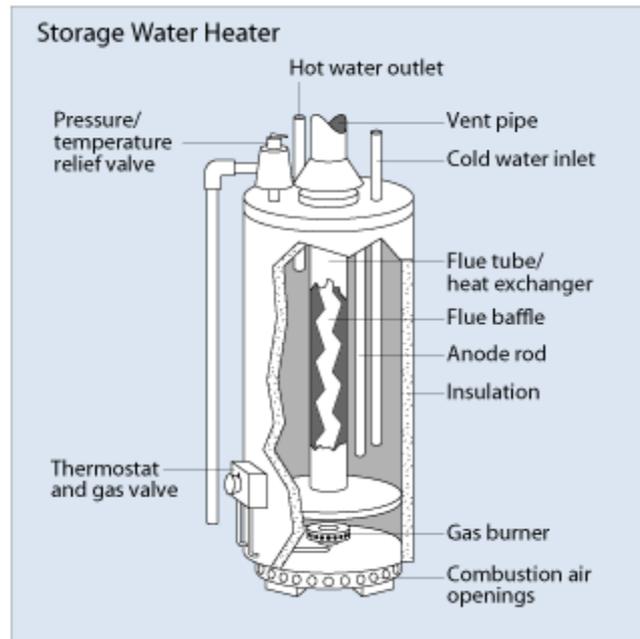
§ تصنع حله السخان من حديد مجلفن اة ستانلس

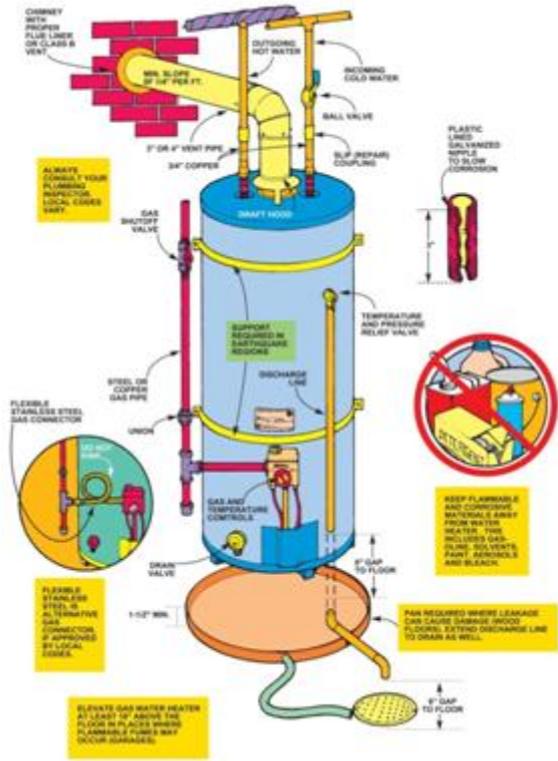
§ مشاكل السخان

١ - الصاج الذى يغلف المواسير مصنوع من النحاس وقد يوصل

الحراره

٢ - قد يعطل الرداخ الذى يوصل الميه





وسوف يتم التعامل فى هذا الجزىء على عدة اشياء اهمها الاعمال التى يقوم بها هذا القسم والخامات المستخدمه فى الاعمال المعدنيه وفيتم يلى بالتفصيل الاعمال التى يقوم بها هذا القسم

❖ الابواب والشبابيك

❖ الترابيزات

❖ شبابيك

❖ ترايزين البلكونه

❖ الكبارى

❖ الجامالونات

❖ السيارات

❖ الاثاث

الخامات المستخدمه فى الاعمال المعدنيه

٤

الحديد بانواعه

١ - حديد خوصه (حديد مبطن)

٢ - حديد مربع

٣ - حديد بزايوه

٤ - حديد مبروم

٥ - مواسير مدوره

٦ - مواسير مربعه

٧ - مواسير مستطيله

٨ - الواح الصاج

٩ - الواح معدنيه

١ - حديد خوصه

سمك المعدن يساوى ١٠/١ من العرض

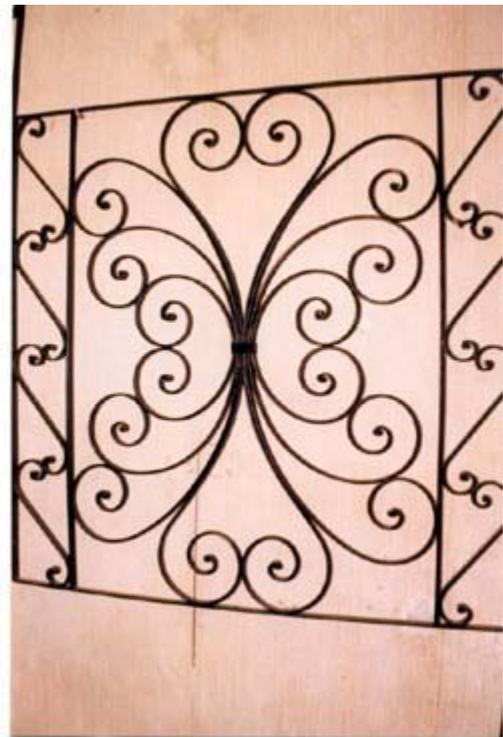
انواعه ٢*٢٠ او ٣*٣٠ او ٤*٤٠ او ٥*٥٠

٦*٦٠ او ٧*٧٠ او ٨*٨٠ او ٩*٩٠

ويستخدم فى عمل الحلوق واطارات الضاف وعمل الحشوات الداخليه للمشغولات

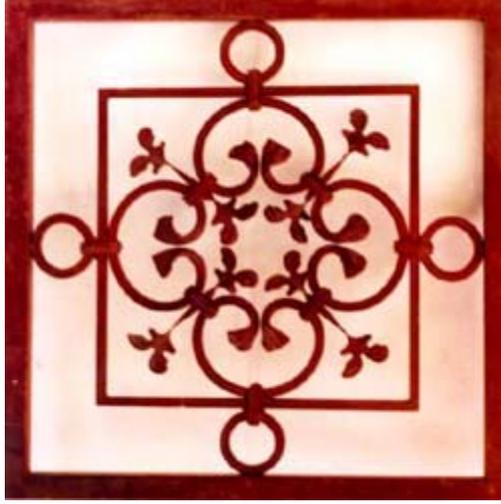






٢- حديد مربع

- ✓ يستخدم فى عمل المصبغات والفواصل فى الضلف والشبابيك
- ✓ يستخدم فى عمل كراسى الفروجيه " رجول وقاعده وحليه "
- ويتم العمل به على الساخن وليس على البارد
- ✓ انواعه ٨ مم & ١٠ مم & ١٢ مم & ١٦ مم & ١٨ مم &



٣- الحديد المبروم " المدور "

- ✓ يستخدم فى اعمال التسليح
- ✓ يستخدم فى الفواصل والحليات
- ✓ انواعه ٨ مم & ١٠ مم & ١٢ مم

٤- المواسير المدوره

- ✓ منها المجلفن والاسود
- ✓ مواسير الحديد الاسود يتم قياس القطر الخارجى الكبير
- ✓ مواسير الحديد المجلفن يتم قياس القطر الداخلى الصغير
- ✓ مواسير الحديد المجلفن تستخدم لمياه الشرب والاعمال الصحيه مثل الحمامات والمطابخ
- ✓ مواسير الحديد الاسود تستخدم فى عمل الكراسى والترابيزات المعنيه



٥ - المواسير المربعة

✓ تكون جميعها من الحديد الاسود

✓ عرضها وسمكها ٢٠ مم & ٣٣٣٠ مم & ٤٠ مم & ١٠٠٠

✓ تستخدم في عمل ارجل الترابيزات والكراسى واطار الحلق للباب

والبوابه واطار الضلفه

✓ وتستخدم في عمل الفواصل



٦ - المواسير المستطيله

✓ السمك يكون نصف العرض

✓ تصنع من الحديد الاسود

✓ نفس ااشتخدامات المواسير المربعة

٧ - الواح الصاج

- ✓ تستخدم فى تجليد الابواب وعمل الثلاجات والغسالات
والمكاتب والاثاث
- ✓ السمك يكون من ٠,٢ الى ٢,٥ مم
- ✓ المتر المربع من الصاج سمك ١ مم يزن ٨ كجم
- ✓ المتر المربع من الصاج سمك ٢ مم يزن ١٦ كجم

٨ - الالواح المعدنيه

- ✓ يتراوح سمكها من ٢,٥ الى ١٢ مم
- ✓ تستخدم فى عمل الارضيات للمقاطر وفى عمل تغطيه
البلاعات وفى عمل الابواب

!Error





٩- حديد زاويه

- ✓ يستخدم فى عمل الحلق وعمل اطار الضلفه
- ✓ يستخدم فى عمل قواعد الغسالات والثلاث والبوتاجات
- ✓ يستخدم فى عمل مناشر الغسيل
- ✓ يستخدم فى عمل شاسيه السياره

الاعمال المعدنيه تنقسم الى ثلاثه اقسام

١- اللحام

٢- الحداده

٣- البراده

اللحام

٩

وصل قطعتين او اكثر من المعدن بحيث يصبح قطعاه واحده وصل دائم ولا يمكن فصلهما عن بعض الا بالطرق او النشر مكان اللحام او مى اى مكان آخر

انواع اللحام

- ١ - اللحام بالكهرباء
- ٢ - اللحام بغاز الاكسى استيلين
- ٣ - اللحام الحدادى
- ٤ - اللحام بالمونه
- ٥ - اللحام فى جو من الارجون
- ٦ - اللحام بالبلاوما
- ٧ - اللحام بالليزر

طرق اللحام

- ١ - اللحام الارضى
- ٢ - اللحام الافقى
- ٣ - لحام بنطه
- ٤ - لحام رأسى
- ٥ - لحام over head
- ٦ - لحام زاويه خارجيه
- ٧ - لحام زاويه داخلية
- ٨ - لحام قوره * قوره

اللحام بالكهرباء

توجد ماكينه لحام متخصصه فى تحويل التيار الكهربى حيث تعمل على خفض الجهد ورفع التيا " الامبير " الذى يعطى درجه حراره عاليه فعند تلامس السالب مع الموجب تحدث صدمه

كهربيه ينتج عنها شراره هه الشراره تنتج درجه حراره عاليه تكفى لسهر المعدن



✓ لكل معدن سلك لحام له شده تيار معينه

✓ يتم وضع سلك اللحام مع الشعلة لقفل الدائره وبالتالي يحدث شراره التى ينتج عنها درجه الحراره العاليه لسهر المعدن

❖ العدد المستخدمه فى اللحام

- ١- ترنس اللحام بمشتملاته
- ٢- ادوات الوقايه (مريله جاونتى وجيتر ووش لحام)
- ٣- شكوش لحام
- ٤- فرشاه سلك
- ٥- لقط







!Error



!Error

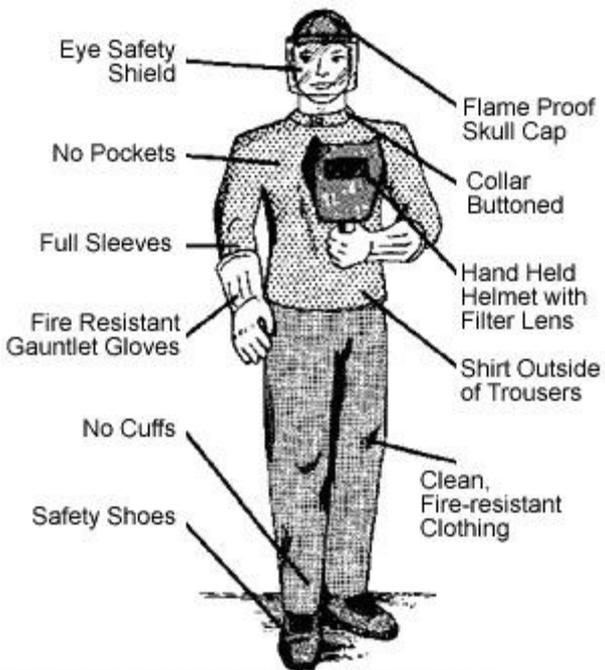


Figure 3. Select clothing to provide maximum protection from sparks and hot metals

⊗ الحتر "واقى للرجل

- ❑ **وش اللحام** يتكون من قطعتين من الزجاج الاولى زجاج اخضر غامق تقلل نسبة الضوء الناتج من اللحام والثانيه زجاج ابيض شفاف تحمى القطعه الخضر راء
- ❑ **الريله والجاونتى والحتر** يصنعو من ماده الجلد كروم التى تتحمل درجه الحراره العاليه
- ❑ **وش اللحام** يصنع من ماده الفيبر جلاس ويصنع على هيئه وجهويتكون من قطعتين من الزجاج اخطر غامق وشفافه وكذلك مقبض
- ❑ **شاكوش اللحام** يستخدم فى نظافه اللحام بعد عمليه اللحام ويستخدم فى ازاله الرايش وخبث اللحام ويدخل فى الاماكن التى يصعب الوصول اليها بالشاكوش العادى
- ❑ **فرشاه السلك** مصنوعه من يد من الخشب واسلاك من الاسصلب متقاربه من بعض وتستخدم لنظافه التمرين قبل وبعد اللحام
- ❑ **لقط عدل** ويستخدم فى نقل المشغولات بعد اللحام وهى ساخنه

❑ الخامات المستخدمه فى اللحام بالكهرباء

❑ سلك اللحام

ويصنع من نفس نوع الخامه المراد لحامها ويغلف سلك اللحام بماده اسمها "بودره البوراكس" وهه البودره تساعد على عمليه الصهر وتغضى اللحام من الهواء الجوى ولك سلك لحام نوع بودره خاص



لا اللحام بغازى الاكسى استيلين



غاز الاسيتيلين يشتعل والاكسجين يساعد على الاشتعال واتحاد الغازين معا يعطى حراره عاليه جدا ويتم تعبئه كالا منهما فى اسطوانه منفصله عن الاخرى لكل اسوانه محبس للتحكم فى الغاز الذى يخرج من الاسطوانه

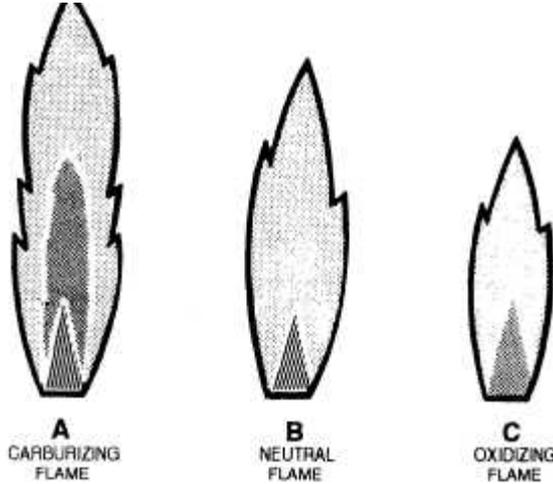
نفرق بين الاسطوانتين من حيث نوعهما اكسجين او اسيتيلين باستخدام قطعه معدنيه من الحديد ويتم الطرق عليهما نجد ان احدهما تعطى صوت رنان على وهى اسوانه الاكسجين والاخرى تعطى صوت مكتوم وهى اسطوانه الاسيتيلين

تتكون اسطوانه الاسيتيلين من

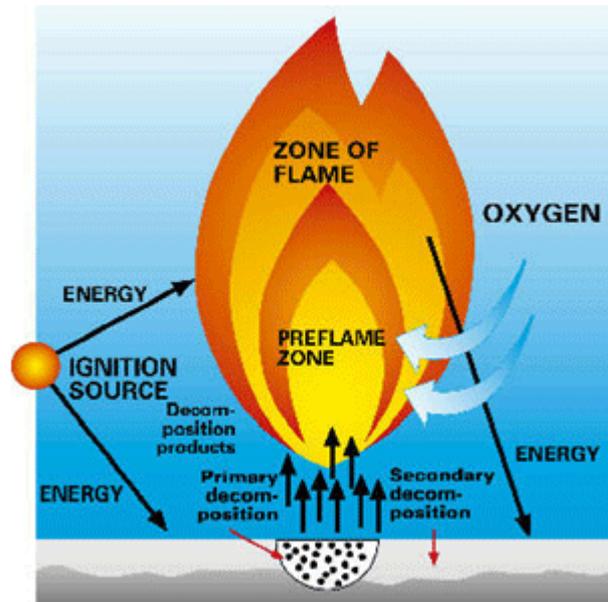
- ١- الياف صناعيه وتعمل على وجود فراغات بين اجزاء الفحم النباتى
- ٢- فحم نباتى يمتص الاسيتيلين الداخ
- ٣- ال الى الاسطوانه والذى يكون على هيئة غاز خامل "سانل" ويخرج من الاسطوانه على هيئة هواء
- ٤- ماده الاسيتون تعمل على عدم تمدد غاز الاسيتيلين عند حدوث تسرب نار داخل الاسطوانه
- ٥- المانوميتر ويحتوى على عدادين الاول القريب من الاسطوانه يقيس كميته الغاز الموجوده داخل الاسطوانه والثانى البعيد عن الاسطوانه يستخدم فى تحديد كميته الغاز المراد استخدامها وكذلك يحتوى المانوميتر على محبس يحدد نسبة الغاز الم راد استخدامها
- ٦- يتم فتح اسطوانه الاسيتلين اولا حتى تشتعل اللمبه ثم يتم فتح اسطوانه الاكسجين
- ٧- عند الانتهاء من اللحام يتم غلق اسطوانه الاسيتيلين اولا ثم يتم غلق اسطوانه الاكسجين لان الاسيتيلين هو الذى يشتعل والاكسجين يساعد على الاشتعال وبالتالي يتم غلق اسطوانه لاسيتيلين اولا

انواع اللهب

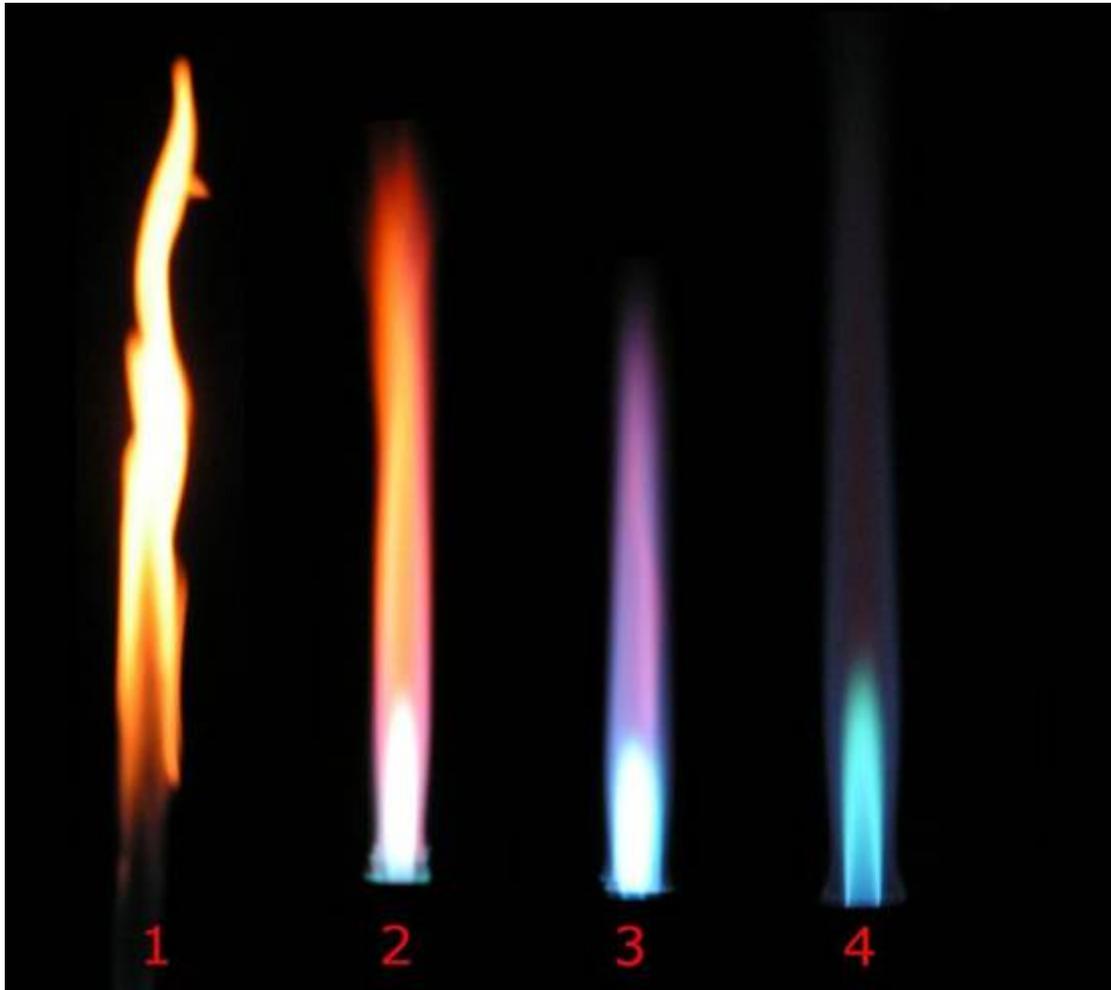
- ☠ لهب مؤكسد ويكون فيه نسبة الاكسجين اكبر من نسبة الاسيتيلين
- ☠ لهب مكربن ويكون فيه نسبة الاسيتيلين اكبر من نسبة الاكسجين
- ☠ لهب متعادل وهو المستخدم فى عمليات اللحام وفيه نسبة الاسيتيلين الى



الاكسجين ١ الى ٢



!Error



المحتويات

2	.....	مقدمة
3	.....	الخامات المستخدمة
4	.....	العدد و الادوات
9-5	.....	الخنزيرة
26-10	.....	اعمال شدة القواعد و الميدات و استلامها
41-27	.....	اعمال شدة الاسقف و الكمرات و استلامها
53-42	.....	اعمال شدة الاعمدة و استلامها
54	.....	معدلات الانتاج

المقدمة

من قديم الزمان يحاول الإنسان استغلال عناصر الطبيعة والاستفادة منها فقديمًا استخدم الأشجار والأحجار في بناء الأكواخ والبيوت الخاصة كحي يحقق عنصر الأمان من الأخطار المحيطة به ومع تطور أساليب البناء وظهور مادة الخرسانة أصبحت هناك حاجة إلى قوالب يمكن صب الخرسانة فيها حتى تتماسك وتستطيع أن تحمل نفسها وعند ذلك كانت الطرق التقليدية لأعمال الشدات وهي استخدام الشدات الخشبية لأعداد قوالب لصب الخرسانة فيها

ولعل من أهم ما يمتاز به الشدات الخشبية في استخدامها لأعمال النجارة المسلحة بالآتي:

أ - القدرة العالية على تشكيلها بالأشكال المختلفة بما تتناسب مع الأشكال المختلفة في التصميم المعماري وبالتالي يكون هناك حرية في تشكيل الأعمال الخرسانية لواجهات المباني أثناء أعمال التصميم، ونتيجة لهذه الميزة نجد أن الشدات المعدنية لا تخلو من أعمال النجارة المسلحة في تشكيل أعمال الأسقف خاصة في الدوائر الخارجية

ب - سهولة نقلها وتداولها بوسائل النقل التقليدية لصغر مكونات أجزاء الشدة

ج - استخدامها بصفة أساسية في النجارة المسلحة لأعمال الأساسات (أعمال الخنزيرة ، القواعد ، الميدات) نظراً لتتوع الأبعاد التصميمية لهذه الأعمال وبالتالي تتوع أبعاد نماذج القواعد ، الميدات طبقاً للأحمال الواقعة عليها وبالتالي سهولة تشكيل النجارة المسلحة لهذه الأعمال باستخدام الأخشاب عن غيرها من نوعيات الشدات الأخرى حيث لا يوجد نماذج تصميمية ثابتة لهذه العناصر الإنشائية

د - سهولة تنفيذ الشدات الخشبية لتوافر الأيدي العاملة المدربة بصورة عالية على تنفيذ النجارة المسلحة نظراً لتقدم استخدامها في البناء في أغلب الأقطار المختلفة ورغم ذلك فيؤخذ على استخدام الشدات الخشبية الآتي.

١ - ارتفاع نسبة الإهلاك في أعمال الشدات الخشبية مقارنة بغيرها نتيجة العوامل الجوية وسوء التخزين والتداول ونتيجة تقطيع أجزاء النجارة المسلحة أثناء التركيب لتتناسب مع تشكيل العناصر المستخدمة فيها

٢ - استهلاكها للكثير من الوقت لتنفيذ أعمال الشدة الخشبية خاصة أعمال السقف

٣ - حاجتها إلى مساحات كبيرة للتخزين

٤ - حاجتها إلى صيانة مستمرة سواء خلال الاستخدام أو أثناء عملية التخزين والنقل

ومع الرغبة في التطور وسرعة الإنجاز ظهرت الشدات المعدنية وهي التي أصبحت تتواءم مع نظم الإنشاء الحديثة وخاصة المميكنة منها

أنواع الأخشاب:

أهم أنواع الأخشاب التي تستخدم في أعمال الشدات الخشبية هي:

- ١ - العروق الفليري وتستخدم في القوائم الرأسية
- ٢ - الخشب الموسكي وتستخدم في أعمال التطبيق
- ٣ - الخشب البونتي وتستخدم في الفرشات والسقائل
- ٤ - ألواح اللتزانة وهي الملاصقة للخرسانة المسلحة (التطبيق)
- ٥ - المدادات (خشب موسكي) وهي التي تحمل الألواح

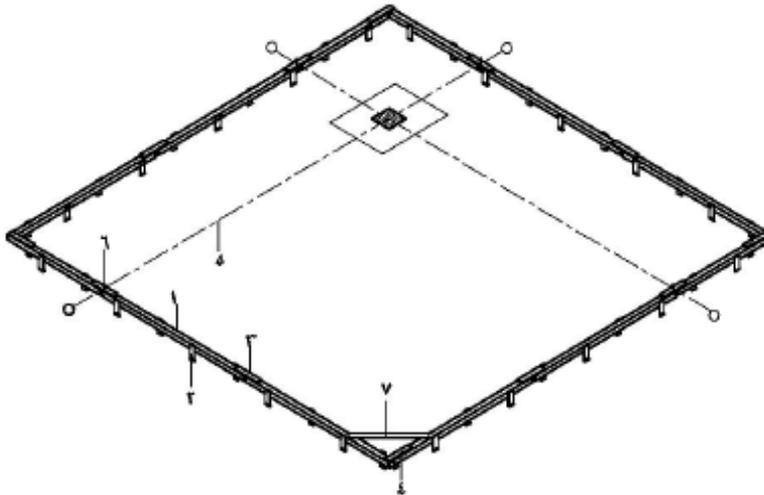
العدد و الادوات

مسلسل	الأداة	الاستخدام
١	البنك	ويستخدم لتجميع الألواح وطبالي الخشب للقواعد والميد
٢	الزاوية	وتستخدم لضبط الزوايا القائمة وهي نوعان زاوية صغيرة ،زاوية نجار كبيرة
٣	ميزان الماء	ويستخدم لضبط أفقية ورأسية الأسطح
٤	ميزان الزمبة	ويستخدم في الإسقاط الرأسى للنقاط واختبار عمودية ورأسية الأسطح
٥	الخييط البنائى	ويستخدم في أعمال التخطيط - وضبط أوجه الشدات وتوقيع المحاور والأعمدة
٦	ميزان الخييط	ويستخدم لضبط رأسية الأشياء
٧	الهريمة	وتستخدم لعمل ثقوب في الخشب لعمل الزجاجيات
٨	منشار القوس	ويستخدم في قطع ونشر الأخشاب الرطبة (أشجار)
٩	سراق الظهر	ويستخدم في نشر و قطع الأخشاب
١٠	منشار السحقة	يستخدم في عمل الثقوب والمنحنيات
١١	القادوم	ويستخدم في خلع ودق المسامير ويكون الرأس علي درجة من الخشونة بحيث لا يتزحلق عن دق المسامير
١٢	الكماشة	تستخدم في خلع المسامير
١٣	المطرقة	تستخدم في دق الأوتاد والخوابير
١٤	العقلة	وتستعمل في فك الشدة الخشبية
١٥	عقلة بمشقبية	وتستخدم في أعمال الفك و خلع المسامير الكبيرة
١٦	شريط القياس	ويستخدم في قياس المسافات الأفقية والطولية ومنها مقاسات مختلفة يبدأ من ٣م وحتى ٥٠م
١٧	القمط	وهو خوص حديد ذات شكل معين ولها أطوال مختلفة لزوم أعمال تقوية الكمرات ، الميد ، الأعمدة

الخنزيرة

١- الشدات الخشبية للخنزيرة

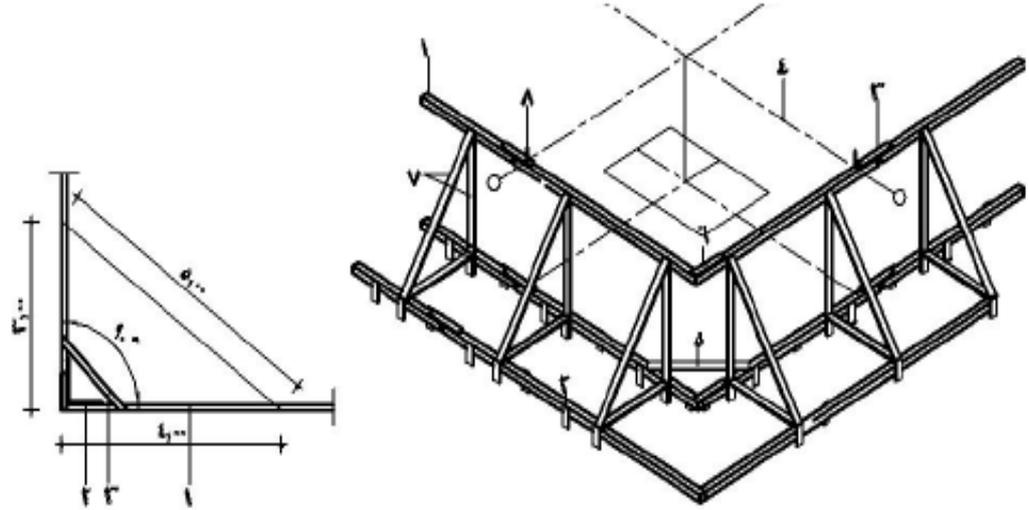
الخنزيرة هي هيكل خشبي مؤقت يتم إعداده علي شكل مربع أو مستطيل أو طبقا لشكل المبني علي الأرض المطلوب إقامة المشروع عليها بهدف توقيع المحاور الخاصة بالمنشأ (قواعد، أعمدة) علي الخنزيرة شكل رقم (٢)



شكل رقم (٢) أعمال الشدة الخشبية للخنزيرة

وقبل البدء في تنفيذ الشدة الخشبية للخنزيرة يجب مراعاة الآتي:

- ١- يجب أن يتم مراجعة لوحة الموقع العام المعماري مع حدود ملكية الأرض وتحديد حدود الملكية مساحيا ومراجعتها مع لوحة الموقع العام والتأكد من صحة توقيع الخنزيرة في موقع المشروع مساحيا
- ٢- يجب توقيع الخنزير خارج حدود الحفر بمسافة كافية ومثبتة بصفة دائمة خلال فترة عمل الأساسات (القواعد، الميد، الأعمدة)
- ٣- يجب أن تكون الخنزيرة بصفة عامة مرتفعة بما لا يقل عن ١٥:٢٠سم من أعلى نقطة في موقع المشروع
- ٤- في حالة اختلاف التضاريس يمكن إعداد خنزيرة علوية طبقا لطبيعة الأعمال بموقع المشروع شكل رقم (٣، ٥)
- ٥- يجب ضبط أفقية الخنزيرة في جميع الاتجاهات علي ميزان المياه بحيث تكون جميع أضلاع الخنزيرة في وضع أفقي



شكل رقم (٤) ضبط عمودية أضلاع الخنزيرة هندسيا		شكل رقم (٣) خنزيرة خشبية علي أرض مختلفة التضاريس	
١ - المداد	٢ - الخابور	٣ - الوصلة المشتركة	٤ - المحور
٥ - القيقاب	٦ - القفل	٧ - العروسة	٨ - مسمار المحور



شكل رقم (٥) رفع مستوى الخنزيرة عن مستوى الأرض بالعرائس الخشبية

١ - ١ - مكونات الخنزيرة

يبين شكل رقم (٢، ٣، ٥) أعمال الخنزيرة الخشبية لأي من المشروعات ونجد أنها تتكون من

العناصر التالية

١ - المداد

هي عروق فلييري مثبتة علي الأرض بواسطة خوابير خشبية وتكون مجموعة المدادات المجمعة مع

بعضها أفقياً ورأسياً الهيكل العام للخنزيرة

ويثبت علي سطح هذه المدادات المحاور الخاصة بالمنشأ (المبني)

٢ - الخوابير

هي فضلات من خشب اللترانة مدبية من أحد طرفيها لتسهيل دقها في الأرض وتستخدم

لتثبيت ورفع المدادات عن سطح الأرض

٢ - الوصلة المشتركة

فضلة من خشب اللترانة بطول من ٦٠:٨٠ سم وتستخدم في تجميع كل مدادين معا وفي حالة

استخدام هذه الوصلة في أركان الخنزيرة (يجمع الضلع الأفقي مع الرأسي) تسمى قفلاً

٤ - المحور

هو خط وهمي يفترض أنه ينصف القواعد المكونة للمنشأ بهدف تحديد وتوقيع مكان القواعد

والأعمدة الخاصة بالمنشأ وفي حالة اشتراك أكثر من قاعدة علي محور واحد لا ينصف القواعد يجب أن

يكون تنزيل هذه القواعد حسابياً بالنسبة لمحاور المبني بحيث يكون مركز العمود هو نفس مركز

قاعدته

٥ - حدايد الأركان

هو سيخ حديد يثق في الأرض رأسياً ويصب حوله خرسانة بحيث يظهر منه حوالي من ٢٠:٣٠ سم

والهدف منه هو تحديد أركان الأرض المقام عليها المنشأ ، وتقوم بهذه العملية الأجهزة المساحية

ويجب الالتزام بهذه الأركان وعدم تجاوزها بأي حال من الأحوال

٦ - العروسة

هي قطعة من خشب اللوزانة بطول يزيد عن ٨٠سم وتستخدم لرفع الخنزيرة عن سطح الأرض إذا كانت الأرض المقام عليها الخنزيرة غير مستوية التضاريس

١- ٣ - خطوات تنفيذ الخنزيرة

يتم تنفيذ أعمال الخنزيرة الخشبية من خلال الخطوات التالية

١ - تحديد أعلى نقطة في الأرض (من الميزانية الشبكية للمشروع) أو بالعين المجردة لبدأ عمل الخنزيرة منها بحيث يكون ارتفاع المداد الأول عن سطح الأرض من ١٥:٢٠ سم

٢ - شد خيط بين نقاط الأركان (أوتاد أو أسياخ الأركان) علي الضلع الأكبر للخنزيرة بحيث لا تعوق الخيط أي معوقات

٣ - توضع المدادات أسفل الخيط بحيث تتقابل مع بعضها قورة في قورة ويتم توصيل كل مدادين بالوصلة المشتركة شكل رقم (٢) مع الضبط الأفقي لظهر المدادات بميزان المياه

٤ - يتم تثبيت المدات في الأرض بواسطة الخوابير الخشب بحيث يكون وضعها مع المدادات بطريقة تبادلية (خلف خلاف) وعلي مسافات من ٥٠:٦٠ سم بين الخابور والآخر

٥ - تكرر نفس الخطوات من (١ : ٤) عل الضلع العمودي ويتم تجميع المدادين المتعامدين بواسطة مشترك يسمى قفلاً

يتم ضبط الزوايا القائمة بين الضلعين بزوايا خشب أو هندسيا باستخدام نظرية التعامد، مثلث أضلاعه ٤م، ٣م والوتر ٥م شكل رقم (٤)

٦ - يتم تكرار نفس الخطوات من (١ : ٥) علي الضلعين الآخرين حتى يتم الحصول علي الأضلاع الأربعة للخنزيرة مع التأكد من تعامد الأربع زوايا للخنزيرة

٧ - يتم توقيع محاور الأعمدة للمبني بوضع مسمارين متلاصقين لكل محور وذلك بفرد شريط القياس مرة واحدة وجمع أطوال المحاور (قراءة مجمعة) مع ترقيم المحاور علي المدادات بالسلقون حتى لا تضيع مع تقدم العمل

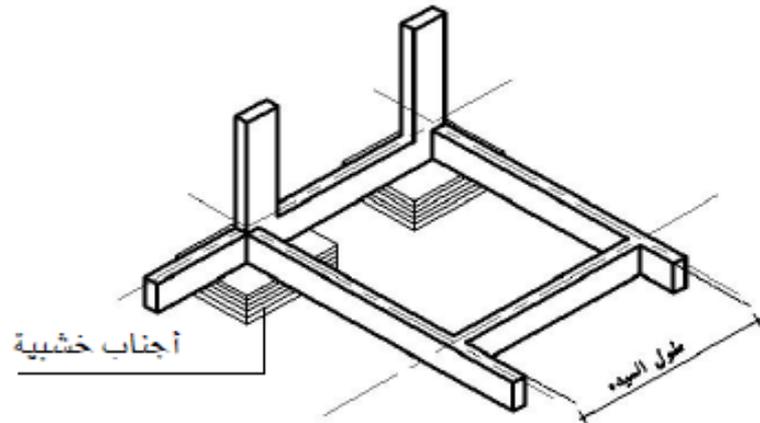
- ٨ - يمكن وضع المحاور بواسطة مسمار واحد لكل محور لفصلهم عن المحاور الرئيسية للمبنى (المحور المرسل هو محور مؤقت يوضع لتزليل القواعد من منتصفها ثم يتم إلغاؤها بعد تثبيت القواعد) ويجب مراعاة الآتي أثناء عمل الخنزيرة
- ١ - المهندس هو المسؤول وحده عن توقيع المحاور علي الخنزيرة ولا يسمح لأي فرد آخر بموقع العمل بتنفيذ هذه العملية
- ب - يجب أن يتم التأكد من أن نقطة المركز (C,G) لكل من العمود والقاعدة واحدة وأن يؤخذ في الاعتبار مقدار الترحيل بين محاور المنشأ ونقط (C,G) للقواعد والأعمدة
- ج - استخدام مدادات خشبية جديدة في عمل الخنزيرة للمساعدة في استوائها وضبطها أفقياً
- د - عدم فك الخنزيرة حتى يتم الانتهاء من تنفيذ أعمال القواعد والميدات والأعمدة وبالتالي يجب تقويتها أثناء تنفيذها بالإضافة إلي تثبيتها خارج حدود الحفر لأعمال الأساسات بمسافة كافية

١ - ٣ - استلام الخنزيرة

- ١ - التأكد من عمودية زوايا الخنزيرة سواء بالزاوية أو هندسيا باستخدام شريط القياس من خلال مثلث أضلاعه ٣م، ٤م، الوتر ٥م
- ب - التأكد من أفقية الخنزيرة بميزان المياه لجميع أضلاعها
- ج - وجود الخنزيرة خارج حدود الحفر للقواعد والميدات بمسافة كافية
- د - مطابقة المسافة بين المحاور الموجودة علي الرسومات بالمحاور الموجودة علي الخنزيرة

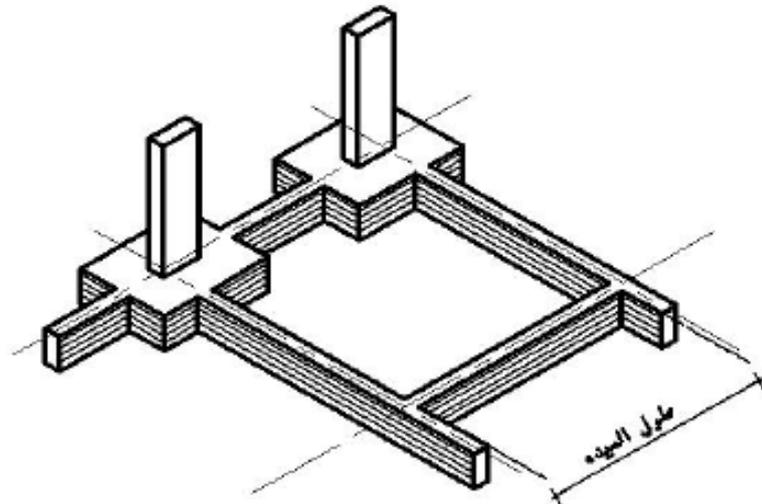
٢ - الشدات الخشبية للقواعد

القواعد الخشبية للخرسانة هي هيكل خشبي يتم إعداده طبقاً لمقاسات القواعد الخرسانية بغرض صبها فيها حتى تتصلد وتتماسك وتستطيع أن تحمى نفسها وتبين الأشكال رقم (٦ - أ، ب، ج، د) اختلاف أعمال النجارة الخشبية للقواعد المسلحة طبقاً لنوعية الأساسات وعلاقة العناصر الإنشائية ببعضها (قواعد ، ميد ، أعمدة)



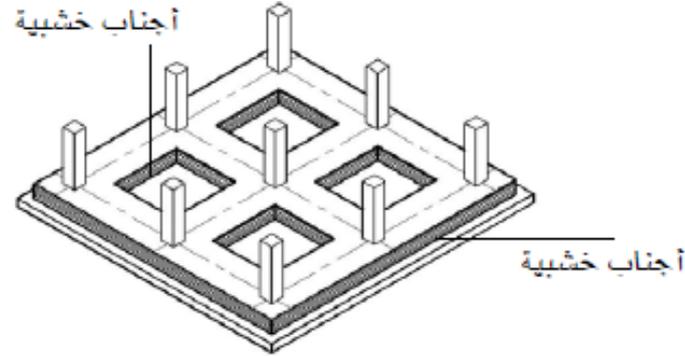
شكل رقم (٦ - أ) الميدات فوق مستوى القواعد

ففي شكل رقم (٦ - ب) حيث تكون القواعد منفصلة والميدات علي ظهر القواعد المسلحة في هذه الحالة يتم التعامل مع أعمال النجارة الخشبية للقواعد بصورة منفصلة كمرحلة أولى ثم يليها المرحلة الثانية وهي أعمال النجارة الخشبية للميدات المسلحة والأبعاد طبقاً للوحات الإنشائية للقواعد والميدات والأعمدة



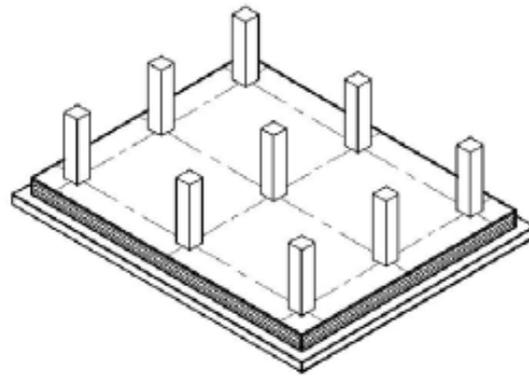
شكل رقم (٦ - ب) الميدات في مستوى القواعد

وفي شكل رقم (٦ ب) حيث تكون الميدات في مستوى القواعد المسلحة وفي هذه الحالة يتم تنفيذ أعمال النجارة الخشبية للقواعد والميدات كوحدة واحدة (مرحلة واحدة) وتؤخذ الأبعاد من الجداول الإنشائية لنماذج للقواعد والميدات الملائمة :



شكل رقم (٦ ج) الأساسات بنظام القواعد

وفي شكل رقم (٦ ج) نجد أن الأساسات تحت الأعمدة كانت أساسات شريطية متصلة ذات عرض وطول ثابت بكامل طول المحور وفي هذه الحالة يتم التعامل مع أعمال النجارة الخشبية علي أنها أجناب خشبية يتم تجميعها طبقاً للأبعاد والمقاسات المبينة علي الرسومات الإنشائية للأساسات كما هو مبين بالشكل



شكل رقم (٦ د) الأساسات بنظام اللبشة

وفي شكل رقم (٦ د) نجد أن الأساسات أصبحت بنظام الفرشة الكاملة تحت المنشأ بالكامل (لبشة) وفي هذه الحالة يتم التعامل مع أعمال النجارة المسلحة للبشة المبني علي أنها أجناب خشبية فقط

أبعادها هي أبعاد اللبشة طولا وعرضا وكأنها قاعدة واحدة منفصلة مقاستها هي مقاسات طول اللبشة في عرضها بالكامل

- ولذلك قبل البدء في أعمال النجارة المسلحة للأساسات يجب مراعاة الآتي بعد مراجعة اللوحات الإنشائية للأساسات

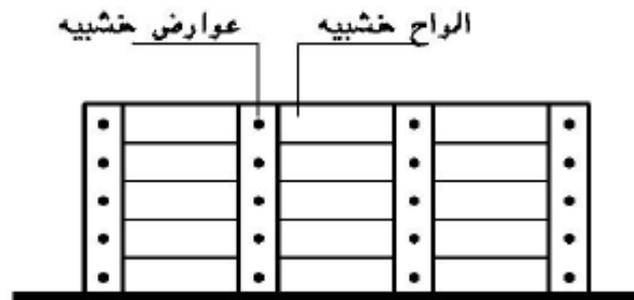
- أ - تحديد نوعية أساسات المبني
- ب - تحديد علاقة العناصر الإنشائية ببعضها (قواعد، ميدات، أعمدة)
- ج - تحديد الأبعاد للقواعد لكل نموذج طولا وعرضا من اللوحات الإنشائية
- د - تحديد نماذج القواعد المطلوب عمل الشدات لها وعدد كل نموذج من حصرها من لوحة الأساسات

٢- ١- مكونات الشدة الخشبية للقواعد المسلحة والميدات

يبين شكل رقم (٨) نموذج الشدة الخشبية للقواعد المنفصلة وهي تتكون من الآتي: -

١- الألواح

وهي عبارة عن ألواح خشب لتزانة سمك (٢.٥سم) وعرض ما بين ١٠:٢٠سم وتكون هي الأجزاء الملاصقة للخرسانة أما طول الألواح فيأتي من أبعاد القاعدة أو الميدة المطلوب تنفيذها



شكل رقم (٧) جنب لزوم شدة خشبية للقواعد

٢- العوارض

هي قطع من أخشاب اللتزانة عرض ١٠سم وبارتفاع القاعدة المسلحة وتستخدم لتجميع الألواح الخشبية المطلوب تجهيزها لجنب القواعد أو الميدات وتكون المسافة بين العارضة والأخرى ما بين ٣٠:٥٠سم ويتوقف ذلك علي أبعاد الخرسانة المسلحة للقواعد فكلما زاد ارتفاع القاعدة أو الميدة قلت المسافة بين العوارض

٣ - الجنب

هو مجموعة الألواح بعد تجميعها بالعوارض لتشكيل أجناب القواعد الخشبية شكل رقم (٧)

٤ - الشكال

قطعة من أخشاب اللترانة توضع مائلة للتثبيت جانب القاعدة من أعلى (٤)

٥ - الدكمة

قطعة من أخشاب اللترانة توضع أفقيا لتنفيذ جنب القاعدة من أسفل (٥)

٦ - ألواح الزنق

لوح خشب لترانة أو موسكي مثبت في ظهر القاعدة من أعلى يثبت عليه الشكالات شكل رقم (١٤)

٧ - الخابور

قطعة خشبية من خشب اللترانة أحد طرفيها مديب توضع خلف مدادات التقوية للقواعد لتثبيتها (٧)

٨ - المدادات

قطعة من عروق الخشب الفلييري (مرايع تثبيت في الأرض بواسطة الخوابير يتم تثبيت الدكم والشكالات عليها) (٨)

ويفضل استخدام المدادات بدل ألواح الزنق في تثبيت ظهر القاعدة من أسفل لمقاومة ضغط الخرسانة

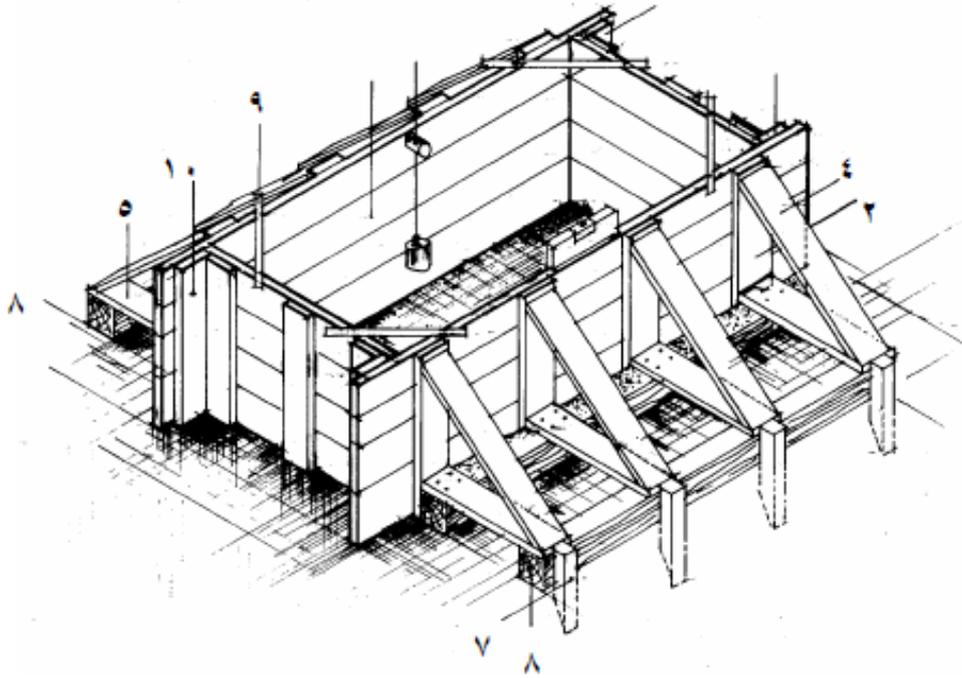
٩ - القبقاب

قطعة من خشب اللترانة تسمر في زوايا القاعدة من أعلى للمحافظة علي الزوايا القائمة للقاعدة (٩)

١٠ - ألواح مقاومة الضغط

هي ألواح خشب لترانة ارتفاعها يارتقاع الجنب توضع علي الوجه الملاصق للخرسانة في الاتجاه الطويل للجنب والمسافة بين ألواح مقاومة الضغط يساوي طول القاعدة + ٥سم ركوب الأجناب الجانبية القصيرة وبالتالي يكون طول الجنب الطويل المثبت عليه ألواح مقاومة الضغط = طول مقاس القاعدة + ٥سم ركوب الأجناب القصيرة + عرض لوحين اثنين مقاومين للضغط كما هو مبين فيشكل رقم (٨)

(١٠،



شكل رقم (٨) استخدام ألواح الضغط في تجميع القواعد الخشبية
وتستخدم هذه الطريقة في تجميع القاعدة لمعالجة مقاومة ضغط الخرسانة عند التقاء الجنب الطولي مع
الجنب العرض للقاعدة الخشبية

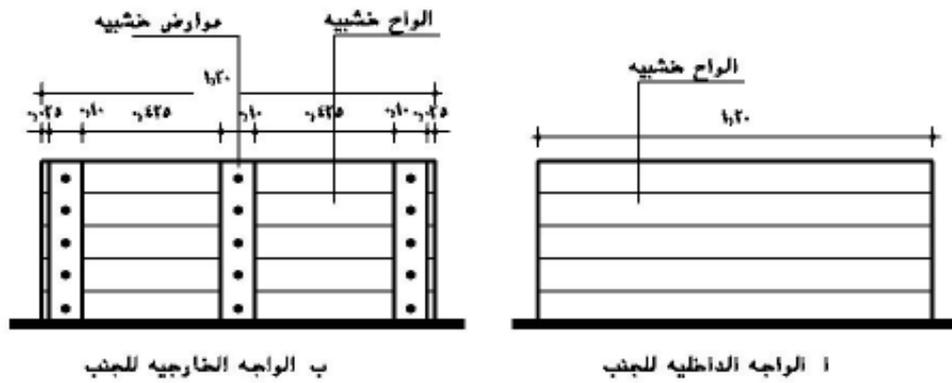
٢- ٢ - خطوات تنفيذ الشدة الخشبية للقاعدة

علي سبيل المثال إذا كانت الشدة الخشبية المطلوب تنفيذها هي نموذج ق١ مقياس

٠.٥٠×١.٢٠×١.٦٠ فإنه يتم اتباع الخطوات التالية لتنفيذ أعمال الشدة الخشبية للقاعدة كالتالي:

٢- ٢- ١ - تجهيز وعمل طبليّة جنب القاعدة القصير (العرض)

كما هو مبين في شكل رقم (٩) يتم اتباع الآتي:



شكل رقم (٩) يبين تجميع الجنب القصير للقاعدة

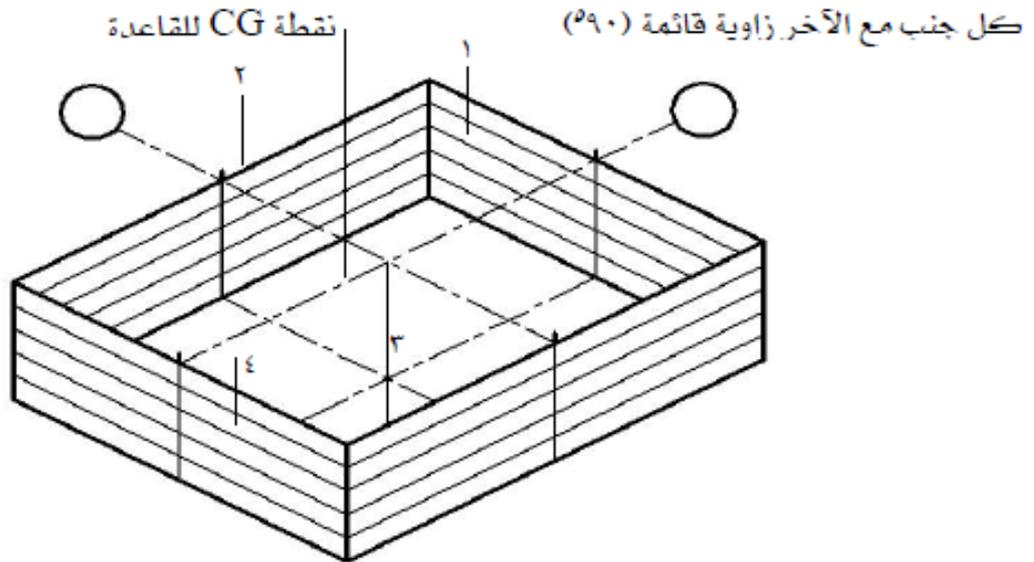
١ - يتم تجميع الألواح ذات الطول المبين للقاعدة (١.٩٠م) أو أكثر وتقطع الألواح التي يزيد طولها عن ١.٩٠ م . ب - يحسب طول جنب القاعدة الطويل علي أساس الوجهة الملامس للخرسانة كالآتي شكل رقم (١٠ - ١)

$$\begin{array}{l}
 \text{- طول الجنب الطويل الملامس للخرسانة} \quad ١٦٠ \text{ سم} \\
 \text{- إضافة ٥ سم لتجميع الجنب القصير} \quad ٥ \text{ سم} \\
 \text{- إضافة عرض لوح ضغط اثنين} \quad ٢٠ \text{ سم} \\
 \text{- ترك ٢.٥ سم خلف كل لوح ضغط} \quad ٥ \text{ سم} \\
 \hline
 \text{إجمالي طول الجنب الطويل للجنب} = ١٩٠ \text{ سم}
 \end{array}$$

ج - فيتم تثبيت عدد ٥ عوارض لظهر الجنب الطويل كما هو مبين في شكل رقم (١٠ ب) والمسافة بين العارض والآخرى ٠.٢٣ سم مع تجهيز عدد ٢ جنب للقاعدة كما هو مبين في شكل رقم (١٠ أ، ب) د - يتم تكرار الخطوات (أ، ب، ج) لكل نموذج مع ملاحظة عدد العوارض المطلوبة لطول الجنب شكل رقم (١٠)

٢- ٢- ٢ - صندوق القاعدة

وهي كم يبينها شكل رقم (١١) تتم من خلال الخطوات التالية - في هذه الخطوة يتم تجميع الأربعة أجناب للقاعدة (١، ٢، ٣، ٤) بواسطة المسامير بحيث يكون

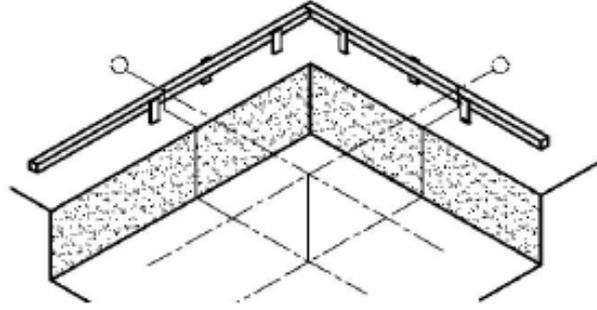


شكل رقم (١١) صندوق القاعدة

- ب - للمحافظة علي حفظ الزوايا القائمة دون تغيير يتم تثبيت قباقيب في هذه الزوايا الأربعة من أعلى القاعدة ولا يتم فك هذه القباقيب إلا بعد تثبيت القاعدة في مكانها علي الطبيعة
- ج - يتم تصريف أضلاع القاعدة ودق مسمار في منتصف كل ضلع لتحديد مركز ثقل القاعدة (نقطة (C.G))

٢- ٤- - تسقيط القاعدة في مكانها بالموقع

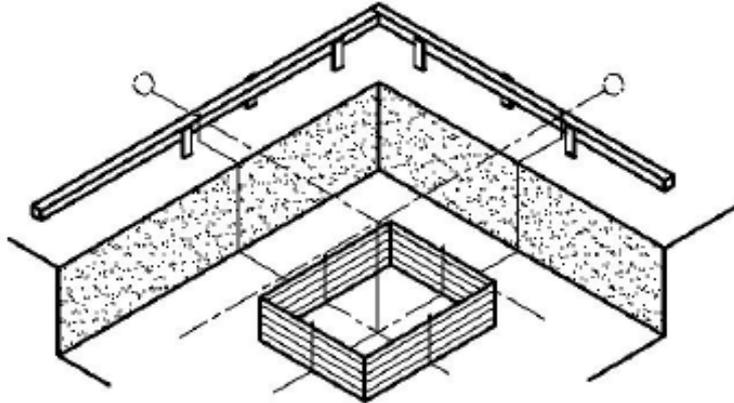
في هذه المرحلة تتم من خلال الخطوات التالية كما يبينها شكل رقم (١٢ أ، ب)



شكل رقم (١٢ أ) يبين توقييع المحاور المنصفة للقاعدة علي الخرسانة

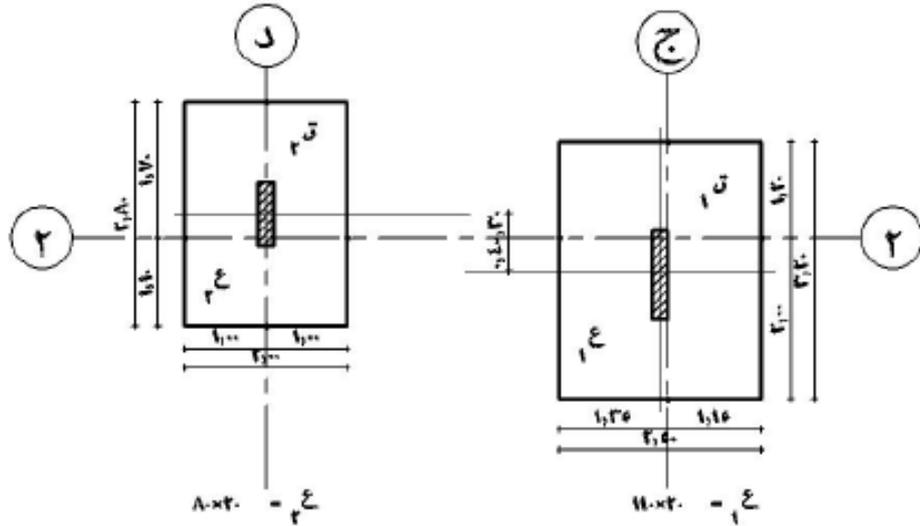
- أ - يتم شد الخيطان المنصفة لمحوري القاعدة من علي الخنزيرة
- ب - يتم توقييع المحاور المنصفة القاعدة علي الخنزيرة علي الخرسانة العادية للقاعدة بواسطة ميزان الزمبة ورسماها علي القاعدة العادية بواسطة قدة وقلم رصاص وتسمى هذه العملية بعملية التوشيح شكل رقم (١٢ أ)

- ج - وضع صندوق القاعدة أعلى الخرسانة العادية بعد توقييع المحاور عليها بحيث تتطابق محاور القاعدة مع المحاور الموقعة علي الخرسانة العادية



شكل رقم (١٢ ب) ضبط القاعدة علي المحاور الموقعة علي الخرسانة

د - في حالة وجود أكثر من قاعدة مشتركة علي محور المنشأ وكان المحور لا ينصف هذه القواعد (لا يمر في نقطة مركز القاعدة C.G) كما في شكل رقم (١٣)



شكل رقم (١٣) محاور المبني لا تنصف القواعد المسلحة

حيث مركز القاعدة ق١ يبعد ٤٠ سم أسفل المحور رقم (٢) ، ٣٠ سم أعلى المحور رقم (٢) مع ق٢ عند ذلك يتم توقيع القاعدة حسابيا كالآتي :-

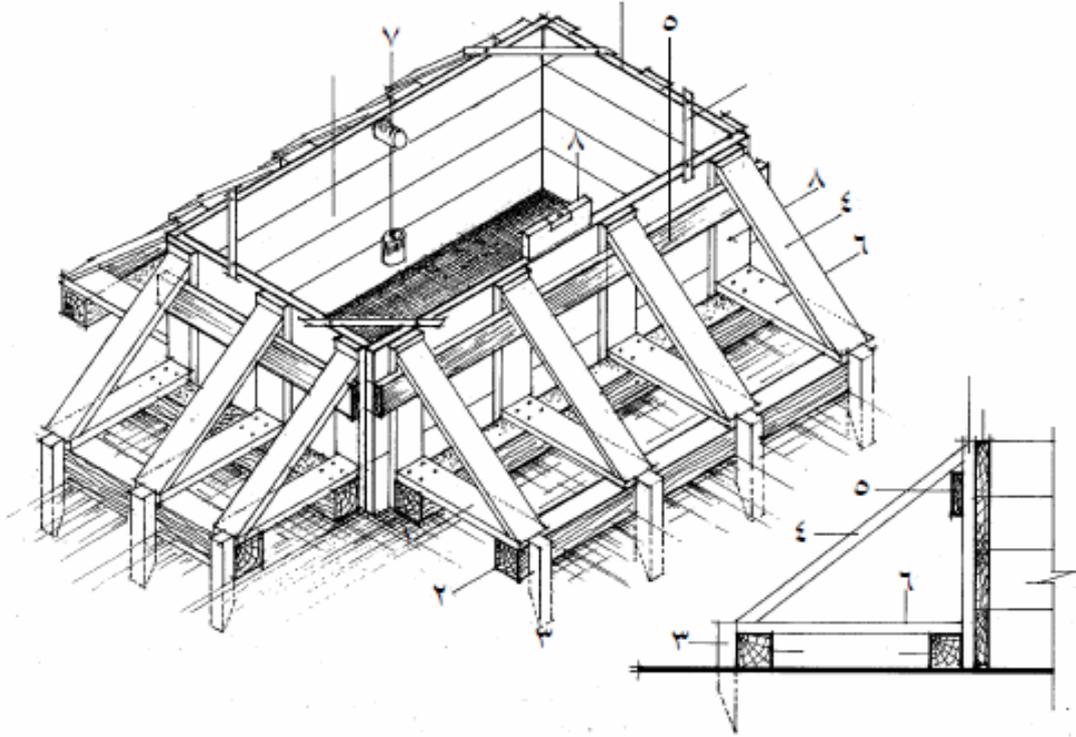
- ١ - يتم نقل المحاور المنصفة للقواعد سواء في الاتجاه الأفقي أو الاتجاه الرأسي بحيث تتطابق المسامير علي ظهر القاعدة مع الإسقاط الهندسي لتقاطع محاور المنشأ مع القاعدة علي الرسم (وتسمى عملية نقل المحاور المنصفة للقاعدة إلي الأماكن الجديدة طبقا لمحاور المنشأ بالمحاور المرحلة) شكل رقم (١٣)
- ٢ - توقيع محاور المنشأ علي الخرسانة العادية للقاعدة بواسطة ميزان الزمبة
- ٣ - تنزيل صندوق القاعدة علي الخرسانة العادية ويتم مطابقة الخط النازل من المسامير الموجودة علي ظهر القاعدة مع المحاور الموقعة علي الخرسانة
- ٤ - تنزيل وتقوية القاعدة

٢- ٣- تقوية القواعد الخشبية

هناك عدة طرق لتقوية القواعد الخشبية ويمكن بيانها كالتالي

٢- ٣- ١- الطريقة الأولى

بواسطة ألواح الزنق، والشكالات والمدادات الأفقية شكل رقم (١٤) وتعتبر هذه الطريقة في أعمال التقوية الأكثر شيوعاً في تقوية أعمال النجارة المسلحة للقواعد.



شكل رقم (١٤) منظور لقاعدة خشبية مقواة بواسطة ألواح زنق، شكالات، مدادات ،

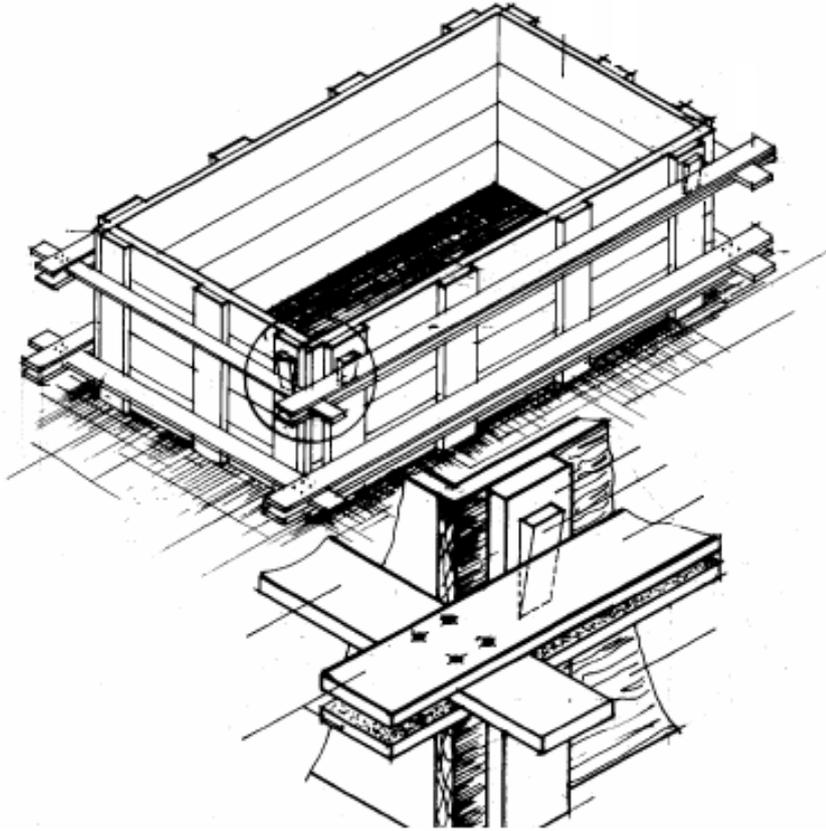
ويتم تقوية القاعدة من خلال اتباع الخطوات التالية

- أ - يتم وضع المدادات (١ ، ٢) خلف القاعدة ثم تثبيتها بالخوابير (٣)
- ب - تثبيت القاعدة من أعلى بالشكال (٤) الذي يسمر في المداد بأسفل القاعدة (١) ويلوح الزنق في أعلى القاعدة (٥)
- ج - تثبيت أسفل جنب القاعدة بالدكة (٦) التي تثبت في المداد (١) أسفل الجنب أو لوح الزنق السفلي (يمكن الاستعاضة عنه بقطعة من مداد فلييري (١))

- د - يتم التأكد أثناء الخطوة (ب، ج) من رأسية القاعدة باستخدام ميزان الخيط (٧) وأفقيتها باستخدام ميزان المياه (٨)
- هـ - يتم مراجعة زوايا القاعدة الخشبية والتأكد من ان زوايا القاعدة العمودية لم تتغير

٢- ٣- ٢ - الطريقة الثانية: باستخدام ألواح التقوية

- في هذه الطريقة وكما هو مبين شكل رقم (١٥) يتم تقوية القاعدة من خلال عمل برواز من ألواح خشب الموسكي أو اللوزانة بحيث يوضع لوحان في الاتجاه الطولي ولوح بينهما في الاتجاه القصير وتتم أعمال التقوية من خلال الخطوات التالية: -
- ١ - عمل برواز من ألواح التقوية (١) عرض ١٠ سم بحيث يكون المقاس الداخلي للألواح يساوي مقاسات القاعدة الخشبية من الخارج (طول، عرض)



شكل رقم (١٥) تقوية القواعد الخشبية بواسطة ألواح التقوية

- ٢ - يتم تحديد أماكن ألواح التقوية علي ألواح العوارض بحيث تكون المسافة من أسفل ومن أعلى بعرض لوح (١٠ سم)

- ٣ - يتم تنزيل ألواح التقوية السفلي للقاعدة ثم إدخال ألواح التقوية في أعلى القاعدة وحتى لا يتم سقوط البرواز السفلي يتم وضع لوح أسفل
- أما الألواح العلوية فيمكن دق مسمار علي العوارض بعد إدخال ألواح التقوية السفلي
- ٤ - إذا كانت ألواح التقوية أكبر من الشدة الخشبية للقاعدة فيمكن استخدام خابور خشب (٤) للتثبيت يثبت بمسمار مع لوح الربط
- ٥ - مراجعة رأسية أجناب القاعدة بميزان الخيط وكذلك أفقيتها بميزان الماء
- ٦ - التأكد من عمودية الزوايا الأربع للقاعدة من خلال مراجعة أوتار القاعدة أو باستخدام زاوية النجار

٢- ٣- ٢- الطريقة الثالثة

تقوية القواعد من خلال تنفيذها وتجميعها بواسطة ألواح الضغط كما هو مبين في شكل رقم (٨)

٢- ٤- استلام النجارة الخشبية للقواعد المسلحة

- أ - التأكد من مقاسات نماذج القواعد الخشبية باستخدام شريط القياس
- ب - التأكد من تعامد زوايا القاعدة من الاتجاهات الأربع وكذلك أفقيتها ورأسية الأجناب الأربعة
- ج - مراجعة أعمال التقوية بحيث تتناسب مع ارتفاع القاعدة وحجمها
- د - التأكد من مطابقة محاور القاعدة لمحاور الخنزيرة قبل عملية التثبيت
- هـ - مراجعة المحاور المرحلة للقاعدة

٢ - الشدة الخشبية للميدات

الشدة الخشبية للميدات هي هياكل مؤقتة لصب الخرسانة بالشكل المطلوب حتى تتصلد وتستطيع حمل نفسها

وتتكون عناصر الشدة الخشبية للميدات من نفس مكونات الشدة الخشبية للقواعد من ألواح، عوارض، طبلية جنب الميدة، الشيكال، الدكم، الخوابير، المدادات، ألواح الزنق وقد سبق بيانها في مكونات الشدة الخشبية للقواعد

٢- ١ - طريقة عمل الشدة للميدات

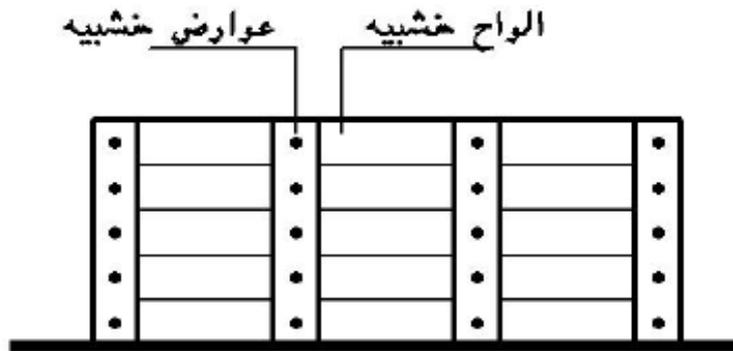
قبل البدء في عمل الشدات الخشبية للميدات يجب التأكد من الآتي

- ارتفاع الميدة من الجداول الإنشائية
- أطوال أجناب الميدات طبقا للرسومات الإنشائية ونماذج الميدات
- موقع الميدة (مكانها في الشدة)
- أ - فوق القواعد المسلحة
- ب - مع مستوى القواعد المسلحة
- ج - محمولة علي رقابة الأعمدة
- د - فوق مباني قصة الردم

حيث يتم التعامل مع الميدات المسلحة طبقا لهذه العوامل وعموما يتم تنفيذ أعمال الميدات من خلال الخطوات التالية

٢- ١- ١ - عمل طبالي أجناب الميدات

يتم عمل طبالي أجناب الميدات من خلال تحديد أطوال الميدات قياسا للمسافة بين رقاب الأعمدة أو بين وجهي الكمرات الأساسية شكل رقم (١٦)



شكل رقم (١٦) يبين تجميع أحد الأجناب الخشبية للميدات

ويختلف طول الميدة طبقا لمكانها بين العناصر الإنشائية للأساسات شكل رقم (١٧) وفي حالة زيادة طول الميدة عن طول الألواح يتم وصل ألواح الطولية خلف خلاف وتجمع الألواح معا بواسطة العوارض

وفي حالة زيادة ارتفاع الميدات الخرسانية أو كبر مقطع الميدة فإنه يتم استبدال العوارض بمعدات خشبية من المربيع الفليري تكون في الغالب قريبة من ارتفاع الميدة كما هو مبين في شكل رقم (١٧)

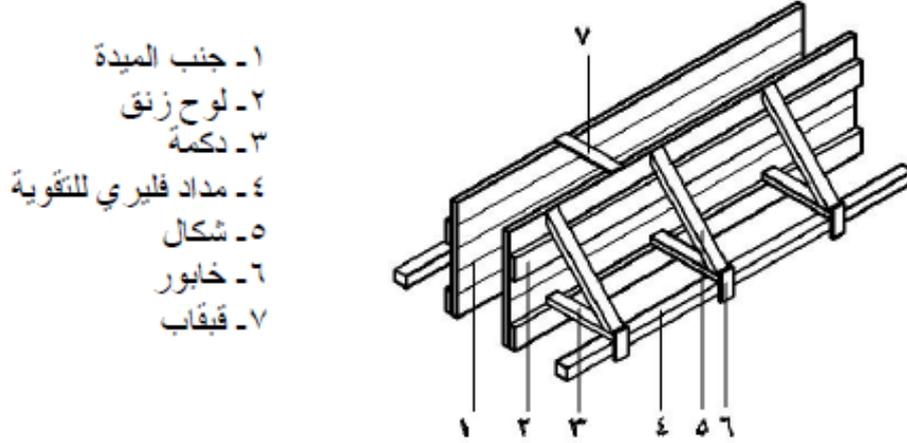


شكل رقم (١٧) ميدة خشبية باستخدام الألواح والتقوية بالمربيع الخشبية والقمط
١ - مربيع خشب فليري لتجميع وتقوية جنب الميدة بدل العوارض
٢ - جنب الميدة (طبليية من ألواح خشب)
٣ - مربوع لتقوية الميدة من أعلي
٤ - قمطة حديد لتقوية الميدة من أعلي
٥ - مربوع خشب لتقوية جنب الميدة من أسفل
٦ - قمطة حديد لتقوية جنب الميدة من أسفل

وفي حالة استخدام ألواح خشب الكونتر ملامين (play wood) حيث قطاع جنب الميدة قطعة واحدة ذات سمك ٢٢ مم يتم الاستغناء عن العوارض الخشبية شكل رقم (١٨) ولكن ذلك يتوقف علي ارتفاع الميدة وأسلوب التقوية المستخدم فكلما زاد الارتفاع كانت الحاجة أكثر لوجود عوارض رأسية

٣- ١- ٢- تثبيت الشدة الخشبية للميدة

- أ - يتم شد خيط من علي المسارين الموضوعين علي مداد الخنزيرة والذي يمثل أحد جوانب الميدة
- ب - يتم وضع طبلية الجنب علي هذا الخيط ويتم تثبيت هذا الجنب في المداد والذي سبق تثبيته بواسطة الخوابير شكل رقم ()



شكل رقم (١٩) تثبيت وتقوية الميدات الخشبية

- ج - يتم التأكد من رأسية جنب الميدة باستخدام ميزان الخيط وكذلك افقية الجنب باستخدام ميزان الماء
- د - يتم التأكد من أن جنب الميدة مواز تماما للخيط ويكاد يلامسه دون أي عائق
- هـ - يقاس عرض الميدة بالشريط من الجنب الذي تم تثبيته ويتم تثبيت الجنب الأول للميدة طبقا لأسلوب التقوية المستخدم

٣- ٢- أعمال التقوية للميدات

يتم تقوية أعمال الميدات من خلال الطرق التالية:

٣- ٢- ١- التقوية من خلال الشكالات والدكم والمدادات

- يمثل هذا الأسلوب من التقوية شكل رقم (١٩) نفس أسلوب التقوية لأعمال القواعد:
- أ - حيث يتم تسمير الشكالات مع ألواح الزنق من أعلى جنب الميدة لتقوية الميدة من أعلى

- ب - يتم تقوية الميدة من أسفل من خلال تثبيت الدكّم مع ألواح الزنق السفلية والمدادات الخشبية من الناحية الأخرى
- ج - يتم وضع القباقيب في أعلى الميدة للمحافظة علي عرض ثابت لقطاع الميدة

٣- ٢- ٢- التقوية من خلال المراسيم، والقمط والزراjin

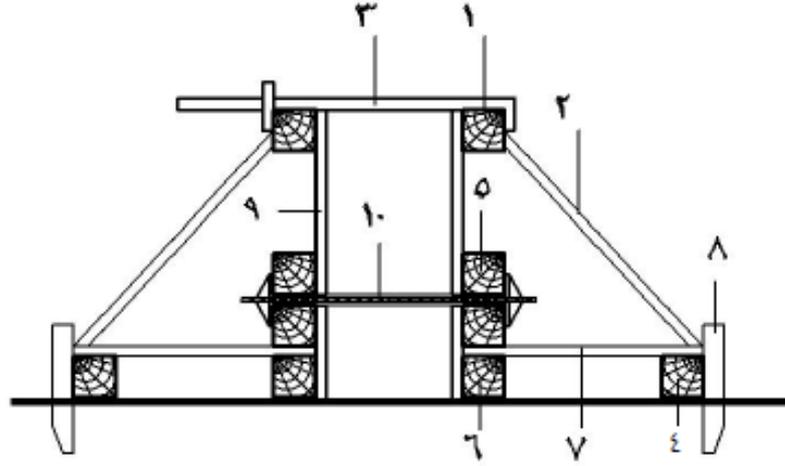
يبين شكل رقم (٢٠، ٢١) نموذج لأعمال تقوية الميدات في أحد المشروعات



٧ ٦ ٤ ٥ ٣ ١ ٩

شكل رقم (٢٠) أعمال التقوية للميدات في أحد المشروعات	
١ - مربع علوي لتقوية الميدة من أعلى	٢ - شكل
٢ - قمطة حديد	٤ - زرجينة بلدي
٥ - عدد ٢ مربع لزوم لتقوية بالزرجينة	٦ - مربع سفلي لتقوية جنب الميدة من أسفل
٧ - دكمة	٨ - جنب الميدة

وفي هذه الطريقة وكما هو مبين بالشكل رقم (٢١، ٢٠) تمت أعمال التقوية من خلال الآتي:



شكل رقم (٢١) يبين أعمال التقوية للميد باستخدام القمط والزجاجين

- أ - استعمال مربيع 10×10 مم مثبتة علي الجنب العلوي للميدة (١) (الجنب من خشب كونترلامين (٩)
- ب - استخدام الشكالات لضبط رأسية الجنب (٢)
- ج - التقوية العلوية يعرض الميدة باستخدام القمط الحديد (٣)
- د - تم الاعتماد بصفة أساسية علي استخدام الزجاجين الحديدية البلدي (٣)، (١٠) مع ٢ مربوع خشب 10×10 لتقوية الجنب السفلي للميدة (٥)
- هـ - مربوع في اسفل الجنب 10×10 سم لزوم تجميع جنب الميدة (٦)
- و - دكم خشبية (٧) مثبتة علي المربوع السفلي (٦) من طرف وعلي مربوع التقويه من الطرف الأخر (٤)

٣- ٣ - استلام الشدات الخشبية للميدات

- ١ - التأكد من وجود الميدة في مكانها الصحيح طبقا للرسومات الإنشائية
- ٢ - التأكد من رأسية جوانب الميدة باستخدام ميزان الخيط
- ٣ - التأكد من أفقية الميدة باستخدام ميزان المياه
- ٤ - مراجعة تقوية الميدة طبقا للطريقة المستخدمة وقطاع الميدة

اعمال شدة الاسقف و الكمرات

١ - مكونات الشدة الخشبية

تتكون الشدة الخشبية من مجموعة من العناصر كما يلي

١ - ١ - الفرشات

هي ألواح خشب بونتي ٢×٩ أو عروق فليري ٥×٥ توضع أسفل القوائم الرأسية لتوزيع الضغط الواقع عليها علي مسطح أكبر من قطاع القوائم الرأسية ولتبع غرز القوائم في التربة شكل رقم (٢٤) وخاصة في حال إنشاء الشدة الخشبية في الدور الأرضي علي أرض رملية أو تربة غير متماسكة

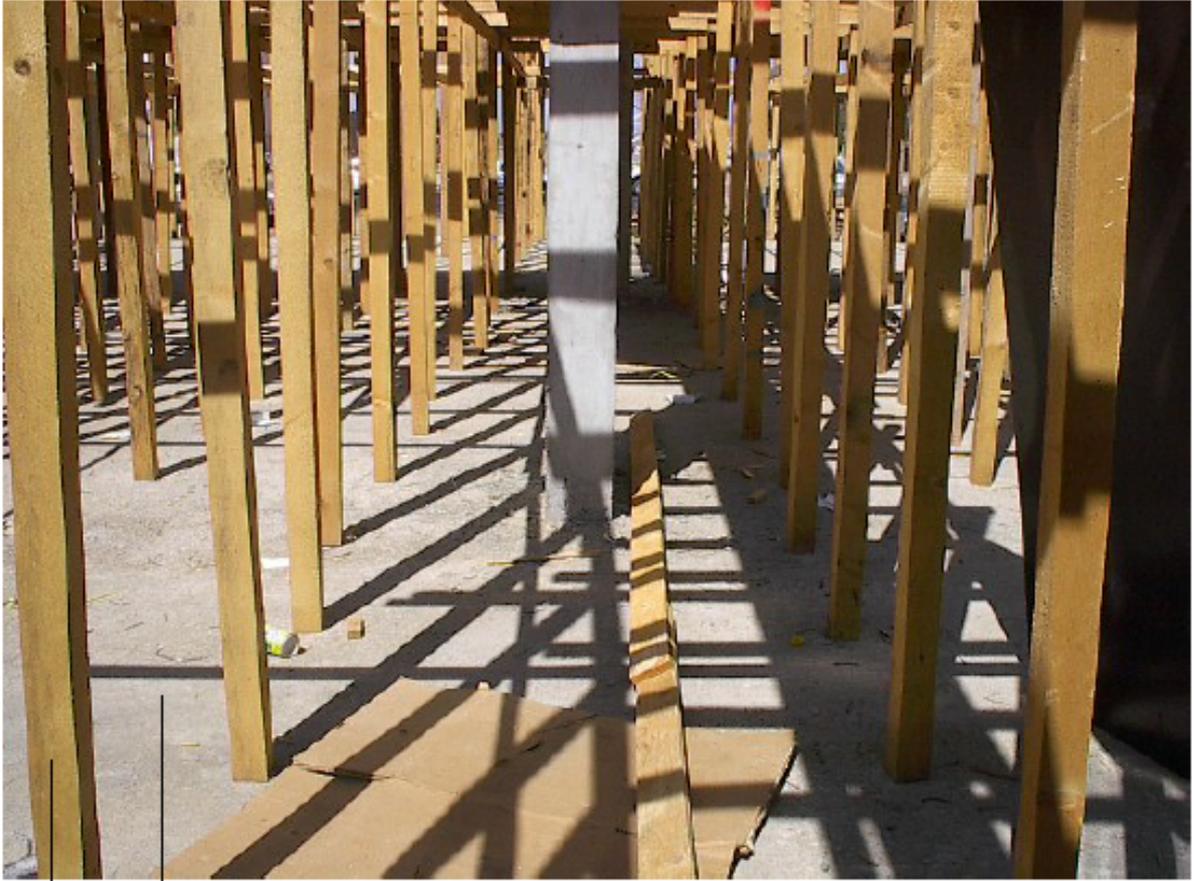


شكل رقم (٢٤) يبين استخدام العروق الفليري كفرشات أسفل القوائم الرأسية بالدور الأرضي

١ - الفرشات

٢ - القوائم الرأسية

في حالة وضع القوائم علي أرضية من خرسانة مسلحة أو العادية فإنه يمكن الاستغناء عن الفرشات أسفل القوائم الرأسية لصلابة السطح المقام عليها وقدرتها علي تحمل الضغط الواقع عليها شكل رقم (٢٥)



١ ٢

شكل رقم (٢٥) وضع القوائم علي الخرسانة مباشرة بدون فرشات

- ١ - قوائم خشبية من عروق فليبري
- ٢ - أرضية من الخرسانة المسلحة أو العادية

١- ٢- القوائم الرأسية

هي عبارة عن عروق فليبري توضع فوق الفرشات أو علي ظهر الخرسانة مباشرة وعلي مسافات منتظمة ما بين ٨٠ إلى ١.٠٠م في صفوف في وضع رأسي والغرض منها حمل الشدة الخشبية

١-٤- البراندات (البياضات)

هي عروق فلييري أو ألواح لتزانة توضع أفقية في صفوف متعامدة مع بعضها البعض ويتم تثبيتها مع القوائم الرأسية بالقمط في حال استخدام العروق وبالمسمار في حال استخدام ألواح اللتزانة والغرض منها هي تريبط القوائم الرأسية مع بعضها البعض لتكون الشدة الخشبية شكل رقم (٢٨) ويجب أن تكون ارتفاع البياطات علي ارتفاع ١.٨٠ م من سطح الأرض علي الأقل بما يسمح بمرور وحركة العمال أسفلها



شكل رقم (٢٨) يبين موقع (مكان) البياضات في الشدة الخشبية
١ - البياضات ٢ - القوائم الرأسية ٣ - العرقات

١- ٥- العرقات: - وهي مدادات من الخشب الموسكي قطاع ٤×٢ وتوضع علي سيقها ويتم تثبيتها مع نهاية القوائم الرأسية بالقمط الحديدية عند المنسوب المحدد وتوضع في صفوف متوازية والغرض منها حمل التطاريج وضبط منسوب السقف شكل رقم (٢٩)



شكل رقم (٢٩) يبين العرقات في الشدة الخشبية بالسقف

١ - العرقات ٢ - التطاريج ٣ - التطبيق

١- ٦- تطاريج

هي مدادات من الخشب الموسكي قطاع ٤×٢ وبأطوال مختلفة توضع علي بطنها أعلى العرقات وثبت معها بواسطة المسامير الأرشانلي والغرض منها هو حمل التطبيق شكل رقم (٢٩)

١- ٧- التطبيق

هي ألواح لتززانة سمك ٢.٥سم وعرض يتراوح من ١٠سم إلي ٢٠سم وهي الأجزاء الملاصقة للخرسانة مباشرة وتثبت مع التطاريج بواسطة المسامير ويمكن استبدال ألواح التززانة في التطبيق بألواح خشب الكونتر ملامين مقاس ١٢٢×٢.٤٠سم سواء في التطبيق أو جوانب وقيعان الكمرات شكل رقم (٢٩)

١ - ٨ - الشكالات

هي فضله من خشب اللتزانة والغرض منها تثبيت جوانب السقف في العوارض أو المدادات والطرف

الأخر في التطاريج أو العرقات شكل رقم (٣٠)



٤

شكل رقم (٣٠) يبين الشكالات في تثبيت دابر السقف
١ - شكال
٢ - مداد قطاع ٤×٤ لتقوية جنب الكمر
٣ - خشب الدابر والكمرة (خشب كونتر ملامين)
٤ - تطاريج
٥ - دكمة خشب

١ - ٩ - الدكمة

هي فضله من خشب اللتزانة الغرض منها تقوية الدابر من أسفل وتثبيت في دابر السقف من أحد

طرفيها وفي مداد التقوية من الطرف الآخر شكل رقم (٣٠)

١- ١٠- الضفدعة: -

قمط حديد أو فضلات خشب يتم تثبيتها بالقوائم الرأسية أسفل العرقات أو الوصلات الرأسية بالقوائم لعدم انزلاق هذه الأجزاء أثناء الصب



شكل رقم (٢١) استخدام القمط الحديدية في عمل ضفدعة (وصلات) رأسية لقوائم الأعمدة
١ - قمط حديدية ٢ - عروق ثم عمل وصلات رأسية لها (ضفدعة)

١- ١١- قاع الكمرة: -

هي ألواح من خشب اللتزانة قطاع ٤×٢ أو من خشب الكونترملامين يتم استخدامها بغرض تحديد أماكن بطنية الكمرات بالأسقف ويتم تثبيتها علي عرقات الكمرات بالمسمار شكل رقم (٣٢)

١- ١٢- عرقات الكمرات

هي ممدادات من خشب الموسكي قطاع ٤×٤ أو ٤×٢ أو ألواح لتزانة توضع علي سيقها أسفل تطاريخ الكمرات وهي مثل عرقات الأسقف يتم تثبيتها مع القوائم الرأسية بواسطة القمط الحديدية في حال الممدادات عند المنسوب المحدد لقاع الكمرات ويتم وضعها في صفين متوازيين مع القوائم الرأسية الحاملة للكمرات شكل رقم (٣٢)



شكل رقم (٣٢) يبين قيعان الكمر محملة علي التطاريخ والعرقات

١- قاع الكمرة ٢- تطاريخ ٣- عرقات ٤- القوائم الرأسية ٥- البيانضات

١- ١٣- التطاريج أسفل قاع الكمر

هي قطاعات خشبية من خشب الموسكي قطاع ٤×٢ توضع علي بطنها وبأطوال محددة أسفل قيعان الكمرات وموضوعة علي ظهر عرقات الكمر وتثبت بالقمط الحديد مع القوائم أو بالمسامير الأرشاتلي مع العرقات والغرض منها حمل الكمرات أعلاها شكل رقم (٢٢)

١- ١٤- المري

هو أول لوح في التطبيق يتم وضعه في الباكية ومنه يتم استرباع الباكية ويتم تركيبه علي جنب الكمرات شكل رقم (٢٣)



شكل رقم (٢٣) يبين مكان لوح الري	
١ - المري	٢ - جنب الكمرة
٣ - لوح زنق ٤×٢ أسفل التطريج	٤ - التطريج
٥ - التطبيق من ألواح خشب الموسكي ٤×٢	

١- ١٥- الدائر:

جنب من ألواح اللتزانة ٤×٢ أو من قطاعات خشب الكونترلامين ويتم تثبيته مع أجناب الكمرات أو البلاطات الخارجية بغرض تحديد سمك بلاطة الأسقف شكل رقم (٣٤)



شكل رقم (٣٤) يبين ارتفاع الدائر بالنسبة لمستوي التطبيق

١. الدائر الخارجي

٢. التطبيق (من خشب الكونترلامين)

١- ١٦- المحور:

هي نقطة ثابتة تحدد بواسطة المشغولات (أعمال التخشيب) أفقياً (يادي لقياس التقسيط)

١- ١٧- الشرب:

هي نقطة ثابتة تحدد بواسطة المشغولات الرأسية (أعمال التخشيب الرأسية) ويتم تحديد الشرب بدق مسمار علي ارتفاع ١.٠٠ متر أو ١.٥ متر في كامل أعمال الشدة رأسياً ومنه يتم قياس أي ارتفاعات للعرقات لبلاطة السقف بحيث تكون منسوبة واحداً أو عرقات الكمرات طبقاً للارتفاع المطلوب شكل رقم (٣٥)

١ - ٢٠ - النهيز

هي عروق فيليري أو ألواح لتزانة توضع مائلة داخل الشدة وتثبت في القوائم الرأسية بواسطة القمط والمسامير والغرض منها منع الحركة الأفقية أثناء الصب ويمكن الاستغناء عن النهيز في حالة عمل الشدة الخشبية للسقف مع وجود الأعمدة الخرسانية بحيث يتم عمل براندات كاذبة مكونه من حطة حول العمود من ألواح اللترانة يتم تثبيتها مع البراندات الأفقية للشدة الخشبية شكل رقم (٣٨)



١ ٢ ١

- شكل رقم (٣٨) يبين تثبيت الشدة مع الأعمدة الخرسانية ببراندات كاذبة بدل النهيز
- ١ - حطة خشب مثبتة مع العمود من طرف ومع البراندات من الطرف الآخر (برانداه كاذبة)
 - ٢ - عمود من الخرسانة المسلحة

٢ - خطوات تنفيذ الشدات الخشبية للأسقف والكمرات

٢- ١- الخطوة الأولى: - عملية التخشيب

- ١ - اختيار محاور صفوف القوائم الرأسية أفقياً ويجب أن تكون المسافة بين القوائم الرأسية ما بين ٨٠سم إلي ١م شكل رقم (٢٦ ، ٢٥)
- ٢ - البدء في عمل التخشيب للكمرات أولاً بفرد القوائم علي جانبي الكمر ويجب اختيار طول مناسب لقوائم الكمرات حتى لا تتعارض مع قيعان الكمرات ، مع وضع الفرشات أسفل القوائم خاصة إذا كانت القوائم موضوعة علي تربة غير متماسكة شكل رقم (٢٤)

٣ - عمل البراندات (البياندات) بين القوائم لتربطها أفقياً شكل رقم (٤٠)



شكل رقم (٤٠) أعمال التخشيب للكمرات مع عمل البراندات لتثبيت القوائم	
١ - أعمدة ذات طول مناسب لتخشيب الكمرات	٢ - عراقات الكمرة
٣ - جنب الكمرة	٤ - البراندات
٥ - التطريح لزوم الكمرات	

٢- ٣- الخطوة الثانية: ضبط المناسيب

بعد الانتهاء من عملية التخشيب بفراد القوائم الرأسية للكمرات والأسقف، يتم الانتقال إلى مرحلة توقيع قيعان الكمرات وتحديد ارتفاع الأسقف وذلك من خلال الآتي

١ - عمل شرب علي ارتفاع يتم تحديده علي القوائم الرأسية علي ارتفاع (١.٥٠) بحيث يتم نقل هذا الشرب أفقيا بميزان المياه علي أغلب التخشيب بالقوائم الرأسية تحت الكمرات والأسقف

٢ - الشرب الذي تم تحديده في الخطوة (١) يتم منه تحديد ارتفاع العرقات للأسقف الذي يكون منخفض عن منسوب بطنية السقف الخرساني بمقدار ٧.٥سم وهم ٥سم للتطريح، ٢.٥سم للتزانة التطبيق شكل رقم (٤١)



شكل رقم (٤١) يبين استخدام شريط القياس لتحديد منسوب العرقات من نقطة الشرب

١ - شريط القياس لتحديد ظهر العرقة من نقطة الشرب لكامل السقف أو قيعان الكمرات

٢ - مسمار الشرب	٣ - العرق	٤ - التطريح	٥ - التطبيق
-----------------	-----------	-------------	-------------

- ٣ - من نقطة الشرب التي تم تحديدها في (١) يتم تحديد منسوب قاع الكمرات ويتم وضع عرقات الكمرات (أسفل قاع الكمرات بـ ٧.٥ سم مثل عرقات السقف ولكن أقل منها في الطول
- ٤ - يتم تركيب قاع الكمرات علي التطاريج مع عمل طبالي جنب الكمرات وتركيبها بعد ضبط رأسيتها بميزان الخيط شكل رقم (٤٢)



شكل رقم (٤٢) أعمال التخشيب للكمرات

- | | |
|---|--------------------------------|
| ١ - أعمدة التخشيب للكمرات بقوائم ذات طول مناسب | ٢ - قاع الكمرة |
| ٣ - جنب الكمرات | ٤ - براندات لزوم تثبيت القوائم |
| ٥ - قوائم رأسية للأسقف | ٦ - تطاريج الكمر |
| ٧ - عرقات الكمر | |
| ٨ - شكال لضبط رأسية جنب الكمرة ، مثبت في أعلي الكمرة بالمربوع ومن الطرف الآخر بالتطاريج | |

٥ - بعد الانتهاء من عمل جوانب الكمرات لكامل السقف يتم استكمال قوائم بلاطة السقف وعمل العرقات والتطريخ الخاصة للسقف

٦ - يتم فرد التطبيق علي بلاطات الأسقف باستخدام ألواح الكونترميلامين أو ألواح التزانة تمهيدا لبدء أعمال الحدادة علي الأسقف وعلي أن تكون وصلات ألواح التزانة مجمعة بطريقة شطرنجية (خلف خلف) أو تكون الألواح متلاصقة (يكون السقف غير منور) شكل رقم (٤٣)



شكل رقم (٤٣) يبين بدء عملية التطبيق للسقف تمهيدا لعمليات الحدادة

- ١ - الانتهاء من عمل جوانب الكمرات
- ٢ - استكمال تخشيب بلاطة السقف بالقوائم الرأسية
- ٣ - عرقات السقف
- ٤ - تطريخ السقف
- ٥ - تطبيق بلاطة السقف

٢- ٤- الخطوة الثالثة: - تقوية الشدة الخشبية للسقف

يتم تقوية أعمال الشدة الخشبية من خلال الآتي

- ١ - تثبيت التطاريج فوق العرقات بمسامير
- ٢ - وضع ألواح زنق (حبس) خلف جوانب الكمرات من أعلى تحت التطاريج الخاصة بالكمر شكل رقم (٣٦)
- ٣ - تثبيت ألواح المري (التي في أول التطبيق مع جنب الكمر لكل باكية علي حدة) شكل رقم (٣٣)
- ٤ - وضع دكم لتقوية الدابر و العرقات من أسفل بوضع ضفدعة لكل منها

٢- ٥- الخطوة الرابعة: - استلام الشدة الخشبية

- ١ - التأكد من مقانة الخشب ونوعيته
 - ٢ - التأكد من الشرب والمنسوب المطلوب بميزان القامة والشريط
 - ٣ - التأكد من مطابقة الكمرات للرسومات والمناسيب المطلوبة
 - ٤ - التأكد من رأسية جوانب الكمرات بميزان الخيط
 - ٥ - التأكد من مطابقة البلاطات وأبعادها للرسومات باستخدام شريط القياس
 - ٦ - التأكد من أفقية العرقات والتطاريج والتطبيق بواسطة ميزان القامة علي كل مرحلة
 - ٧ - التأكد من عدم وجود فراغات بين ألواح التطبيق
 - ٨ - التأكد من وجود ألواح الزنق (الحبس) التي يقوي بها الكمرات
 - ٩ - التأكد من ضفدعة الشدة كلها وذلك بوجود قطاع اللقزاة أسفل العرقات
- لتحديد منسوب العرق للأسقف = منسوب البلاطة - (سمك البلاطة + سمك التطبيق + سمك التطريح)
 - لتحديد منسوب العرقات للكمرات = منسوب البلاطة - (سمك البلاطة + الارتفاع الحر لسقوط الكمر أسفل البلاطة + سمك التطريح)

اعمال شدة الاعمدة

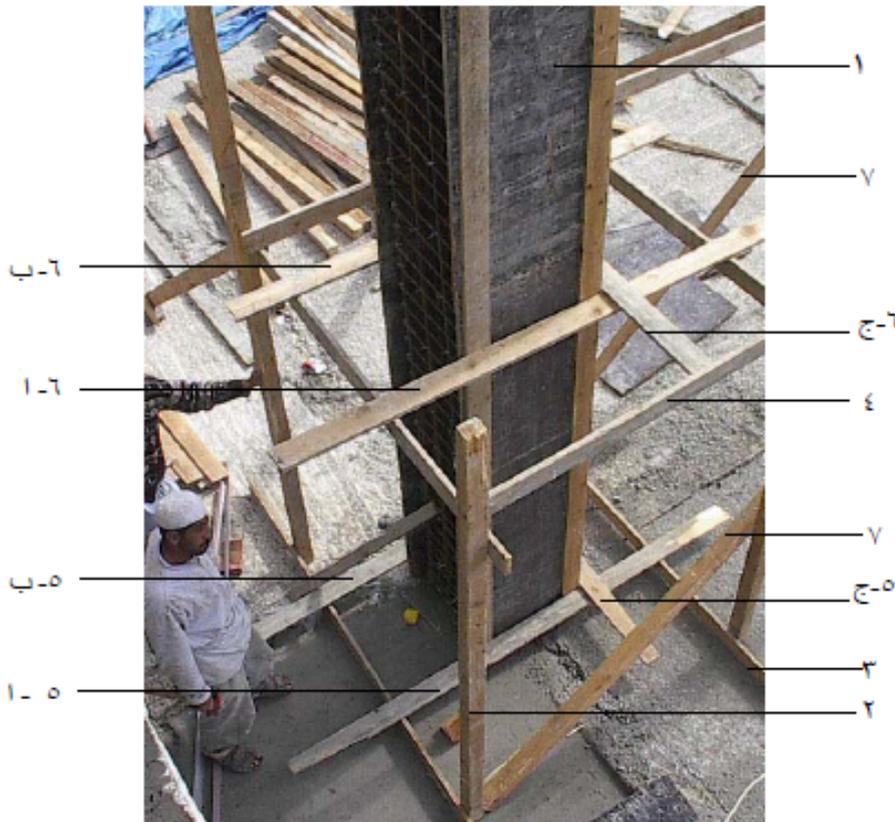
١ - مكونات الشدة الخشبية للأعمدة

وهي كما يبينها شكل رقم (٤٤) من التي.

١- ١ - الألواح - هي عبارة عن ألواح لتزانة سمك ٢.٥ وعرض من ٢٠:١٠ سم أو ألواح خشب الكونترملامين وتكون هي الأجزاء الملاصقة للخرسانة شكل رقم (٤٥)

١- ٢ - طبليية الجنب

هي ذلك الجزء الذي يتكون من الألواح والعوارض بغرض تجميع الألواح ويمكن استخدام العوارض من قصاير عروق الفليري حيث تستخدم في أعمال تقوية الأعمدة بعد ذلك



شكل رقم (٤٤) يبين المكونات الأساسية لشدة الأعمدة (التتقيصة)

٣ - البراندات السفلية	٢ - القوائم الرأسية	- طبليية الجنب (جنب العمود)
٥ (أ، ب) - الحطة السفلية لتحديد اتجاه وطول العمود		- البراندات العلوية
٦ (أ، ب) الحطة العلوية لتحديد اتجاه وطول العمود		- الحطة السفلية لتحديد ظهر العمود

١- ٣ - الفرشات. (تم بيانها سابقا في شدة السقف)

١- ٤- القوائم الرأسية. (تم بيانها سابقاً في شدة السقف)

١- ٥- البراندات. (تم بيانها سابقاً في شدة السقف)

١- ٦- الحطّات هي عبارة عن ألواح من خشب الموسكي توضع في مجموعات مكونة من أربع قطع كل اثنتين منها بالتعامد مع الأخرى وفي منسوب واحد والغرض منها تحديد شكل واتجاه العمود وتوجد حطتان لكل عمود السفلية لتخطيط وتحديد قطاع العمود بينما الحطّات العلوية (واحدة أو اثنتان) وتستخدم لتثبيت واستعدادال جنب العمود ووزن الرأسية له شكل رقم (٤٤)

١- ٧- الأحزمة: - هي عبارة عن ألواح من خشب الموسكي أو قضاير من مرايبع الفليري توضع حول صندوق العمود كل ٥٠سم ارتفاعاً، والغرض منها حماية صندوق العمود من ضغط الخرسانة الجانبي أثناء الصب شكل رقم (٤٥)

١- ٨- الضفدة: - هي قمط حديد أو فضلات من خشب اللترانة توضع بجوار الحطّات الموسكي والغرض منها منع انزلاق الحطّات أثناء الصب شكل رقم (٤٥)

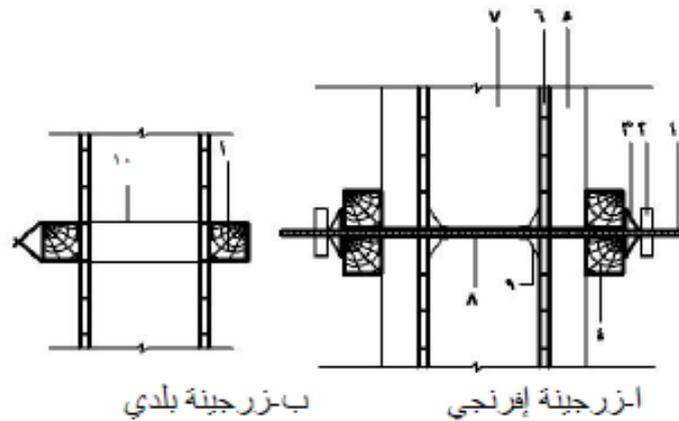


كل رقم (٤٥) يبين بعض مكونات الشدة الخشبية للعمود	
١ - الألواح المكونة لجنب العمود	٢ - أحزمة حول صندوق العمود
٣ - قمط حديد	٤ - زرجينة حديد
٥ - نهيز للمحافظة على رأسية الأعمدة أثناء الصب	

١- ٩- الزرجية : - هي عبارة عن سيخ حديد يستخدم بطريقة معينة لتقوية الأعمدة والكمرات والميدات والحوائط الساندة.

والغرض منها المحافظة علي مقاطعات الخرسانة ، وتستخدم الزراجين في مقاطعات الأعمدة التي يزيد قطاعها عن ٥٠×٥٠سم أو ٨٠×٢٠سم شكل رقم (٤٦ - ا، ب) والتي ينشأ عنها ضغط مرتفع أثناء صب الخرسانة وتنقسم الزراجين إلي نوعين

١ - زرجية بلدي: - وهي عبارة عن سيخ حديد قطر ٦ أو ٨ مم يستخدم لتقوية جوانب الشدة ويتم الصب علي ولا يستخرج بعد الصب شكل رقم (٤٦ - ب)



شكل رقم (٤٦) يبين استخدام الزرجية الإفرنجي والبلدي في تقوية المقاطعات الخرسانية (أعمدة - ميد - كمرات - حوائط)

- ١ - سيخ حديد مقلوظ قطر (١٠م، ١٦، ٢٠م) طبقا لقطاع الخرسانة
- ٢ - صامولة حديد للربط
- ٣ - طبق حديد لتجميع مرابيع التقوية
- ٤ - عدد ٢ مريوع فليري لتقوية الشدة في وضع رأسي
- ٥ - مريوع فليري في وضع أفقي لتقوية الشدة للعمود
- ٦ - ألواح خشبية أو كونتر ملامين الملامسة لسطح الخرسانة
- ٧ - قطاع الخرسانة
- ٨ - ماسورة بلاستيك داخل القطاع الخرساني لحماية سيخ الزرجينه من التماسك مع الخرسانة
- ٩ - فلانشة توضع في طرقي الماسورة البلاستيك لمنع دخول الخرسانة فيها

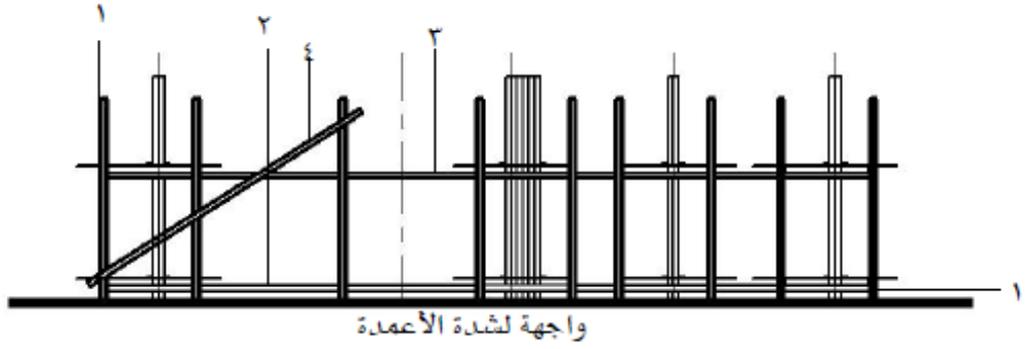
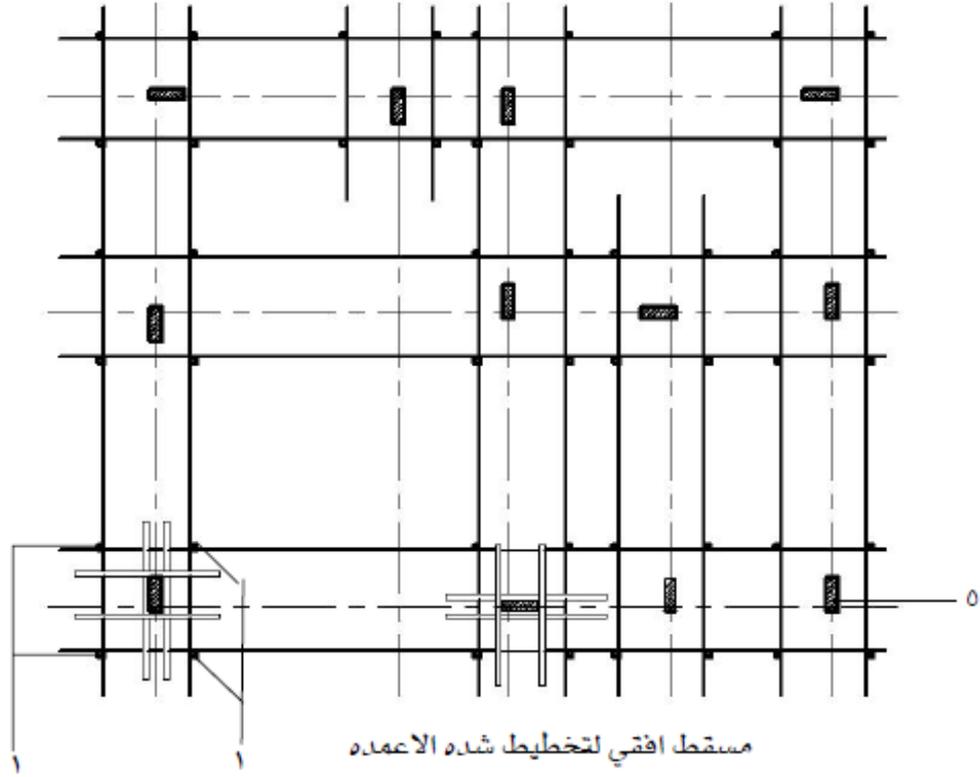
ب - زرجينة أفرنجي : - وهي عبارة عن سيخ حديد مقلوظ قطر ١٦، ١٢، ١٠ مم طبقا لحجم القطاع الخرساني يوضع داخل جراب بلاستيك داخل القطاع الخرساني لمنع تماسك السيخ مع الخرسانة وصامولة لربط وفك الزرجينة مع بدء أعمال فك الشدة الخشبية لإعادة استخدامها مرة أخرى شكل رقم (٤٦ - ١)

ثانيا خطوات تنفيذ الشدة الخشبية للأعمدة

٢- ١ - الخطوة الأولى: عمل تقفيصة العمود

وهي كما يبينها شكل رقم (٤٧، ٤٤) الذي يبين مسقط أفقي وواجهة لأعمال الشدة الخشبية للأعمدة التي تتم من خلال الآتي

- ١ - وضع الفرشات حول مكان العمود (في حالة التربة الرخوة أو الرملية)
- ٢ - وضع القوائم الرأسية حول الأعمدة (أربع قوائم لكل عمود)
- ٣ - تثبيت البراندات السفلية بواسطة القمط الحديد علي ارتفاع ٢٠سم من الأرض
- ٤ - تثبيت البراندات الوسطي علي القوائم الرأسية وعلي ارتفاع لا يقل عن ١٨٠ من البراندات السفلية والبراندات العليا إذا وجدت تكون علي ارتفاع ١٥٠سم من البراندات الوسطي
- ٥ - تثبيت النهايز (أربعة نهايز في الأربعة جوانب للشدة الخشبية) علي أن يكون النهايز من أعلى الشدة لأسفلها



شكل رقم (٤٧) مسقط أفقي وواجهة مبين عليه عمل تقفيصة الأعمدة والبراندات والنهايز	
١ - عدد ٤ عمود لعمل شدة العمود	٢ - البراندات السفلية
٣ - البراندات العلوية	٤ - النهايز (واحد لكل جنب)
٥ - قطاع العمود التصميمي	

٢- ٢ - الخطوة الثانية: التخطيط للأعمدة

١ - كما هو مبين في الشكل رقم (٤٧) يتم شد خيط من الخنزيرة علي محور العمود الطولي والعرضي ليحدد مكان العمود واتجاهه في حالة المحور (ص) الشكل رقم (٤٨) حيث المحور لا ينصف العمود يتم إتباع الآتي

(أ) - قياس المسافة من محور العمود (ص) إلي أحد جانبي العمود مضافا إليه ٢.٥سم ثخانة الخشب وتثبيت الوح (ا) للحطة السفلية بالقمط مع البراندات السفليه

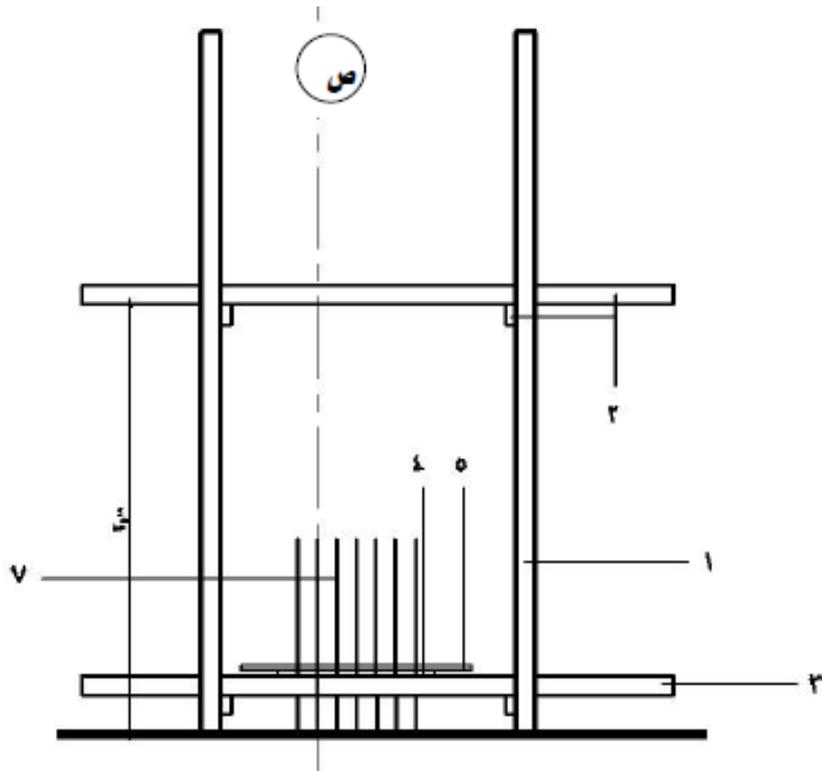
ب - في الاتجاه الآخر من المحور ص يقاس باقي المسافة للعمود من المحور مضافا إليها أيضا ٢.٥سم ثخانة الألواح ويثبت لوح خشب (ب) بالقمط مع البراندات السفلية من الخطوة (أ ، ب) يكون قد تم توقيع وتثبيت لوحين خشب (ا ، ب) متوازيين للحطة السفلية يحددان طول واتجاه كل عمود

ج - علي المحور الآخر (٣) شكل رقم (٤٨) حيث المحور ينصف العمود تقاس مسافة نصف عرض العمود مضافا إليها ٢.٥سم قيمة ثخانة الألواح (س) من كل ناحية من المحور ويتم وضع علامة علي البراندات السفلية

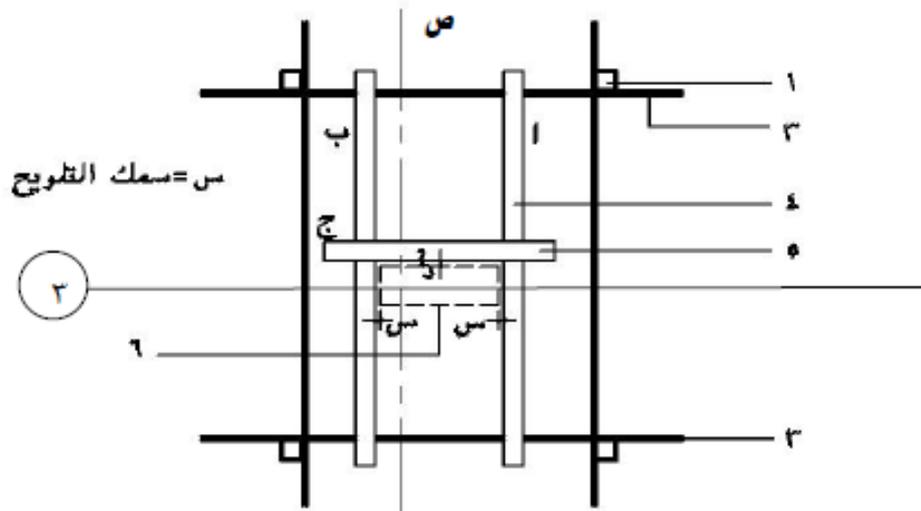
د - تثبيت لوح خشب(ج) علي العلامة المأخوذة لتحديد ظهر العمود ويتم ترك الجانب الرابع ناحية الطول الكبير بدون حطة (باب العمود) لتركيب أعمال الحدادة منه

٢ - بعد الانتهاء من عمل الحطة السفلية للعمود علي محور (ص، ٣) يتم نقل الحطة إلي باقي الأعمدة علي نفس المحور باستخدام شد خيط ملامس للأوجه الداخلية للحطة

٣ - باستخدام شد الخيطان للحطات التي يتم توقيعها علي المحاور الأخرى يتم توقيع جميع الحطات السفلية لأعمدة المبنى



شكل رقم (٤٨) يبين شده العمود (التفصيله)

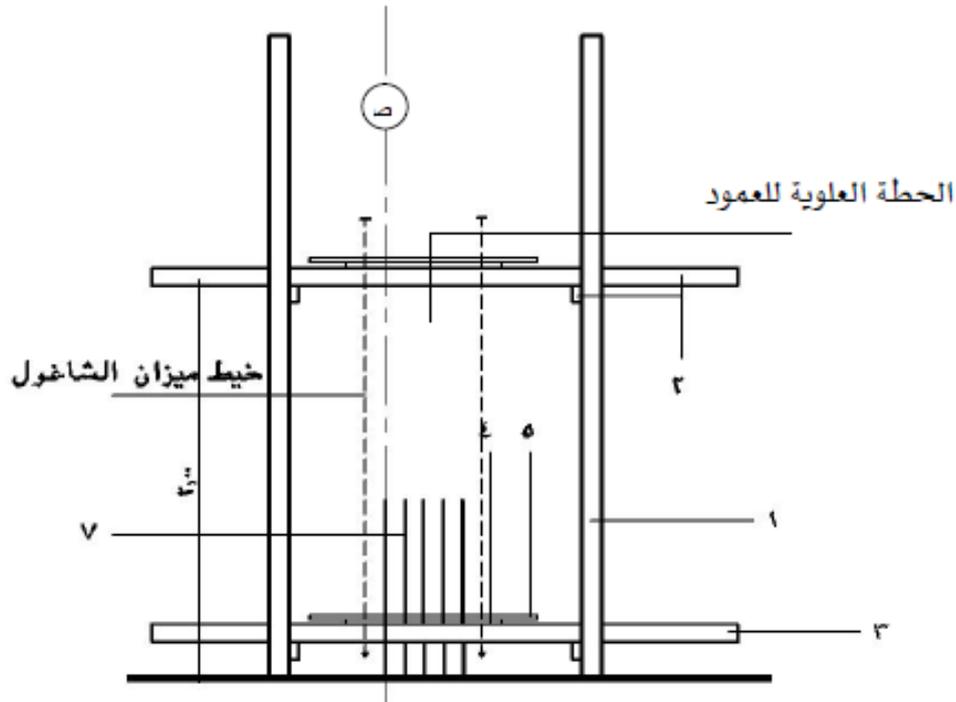


شكل رقم (٤٩) يبين مسقط افقي للحطه السفليه

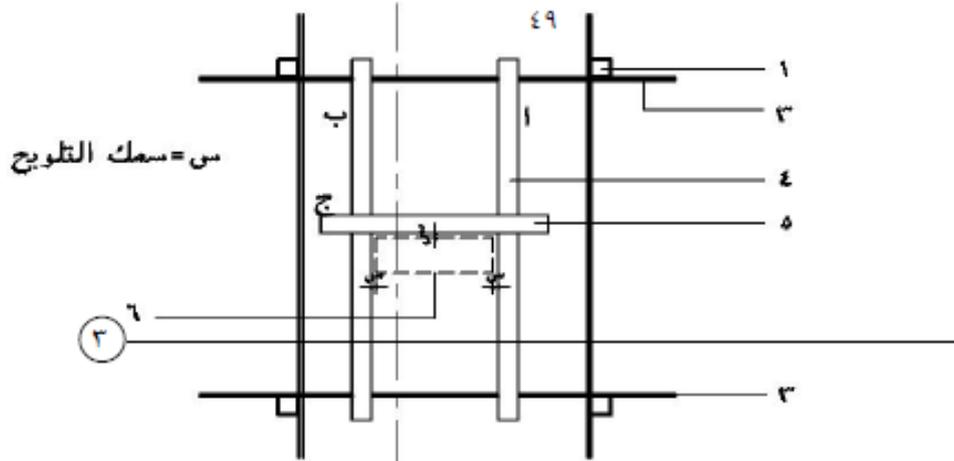
١ - قوائم رأسية	٢ - براندات علوية	٣ - براندات سفلية
٤ - (أ، ب) حطة الأعمدة السفلية (تحديد الاتجاه الطويل للعمود)		
٥ - حطة العمود السفلية لتحديد ظهر العمود		
٦ - القطاع التصميمي للعمود		٧ - أشاير الأعمدة

٢- ٣- الخطوة الثالثة: - نقل الحطة السفلية إلى أعلى

- ١ - يتم نقل الحطة السفلية إلى أعلى لعمل الحطة العلوية باستعمال ميزان الزمبة شكل (٤٩) ثم يشد خيط بين الحطات العلوية والسفلية لتثبيت الحطات الوسطي إذا وجدت (عند زيادة ارتفاع العمود عن ٣م)
- ٢ - يتم عمل الحطات العلوية لجميع الأعمدة بنفس الطريقة في (١)



شكل رقم () يبين نقل الحطة السفلية لأعلى



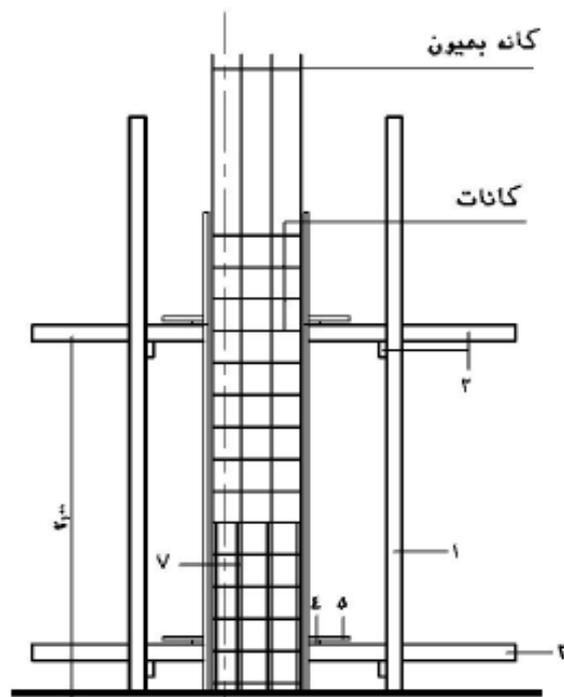
شكل رقم (٤٩) يبين مبهقظ افقي للحطة العلوية

٢- ٤- الخطوة الرابعة: - تجليد الأعمدة وتركيب أعمال الحدادة شكل رقم (٥٠)

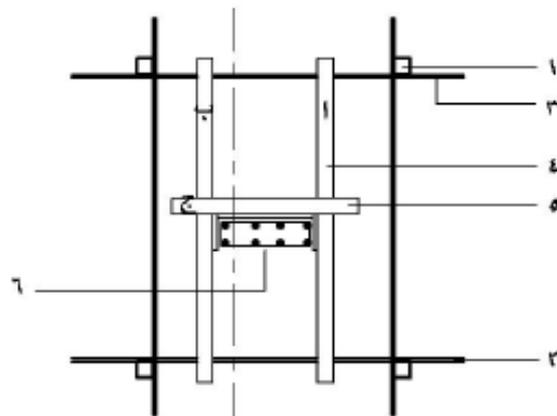
١ - يتم تثبيت جنب العمود ذو البعد الأكبر أولاً (ظهر العمود) إما بألواح منتظمة أو باستخدام خشب الكونتر ملامين بواسطة المسامير في الحطات السفلية ، العلوية.

ب - يتم تثبيت الجوانب الأخرى بعد ذلك

ج - يتم تركيب أعمال الحدادة من باب العمود المفتوح شكل رقم (٥٠)
تكرر نفس الأعمال في (أ، ب، ج) لجميع الأعمدة

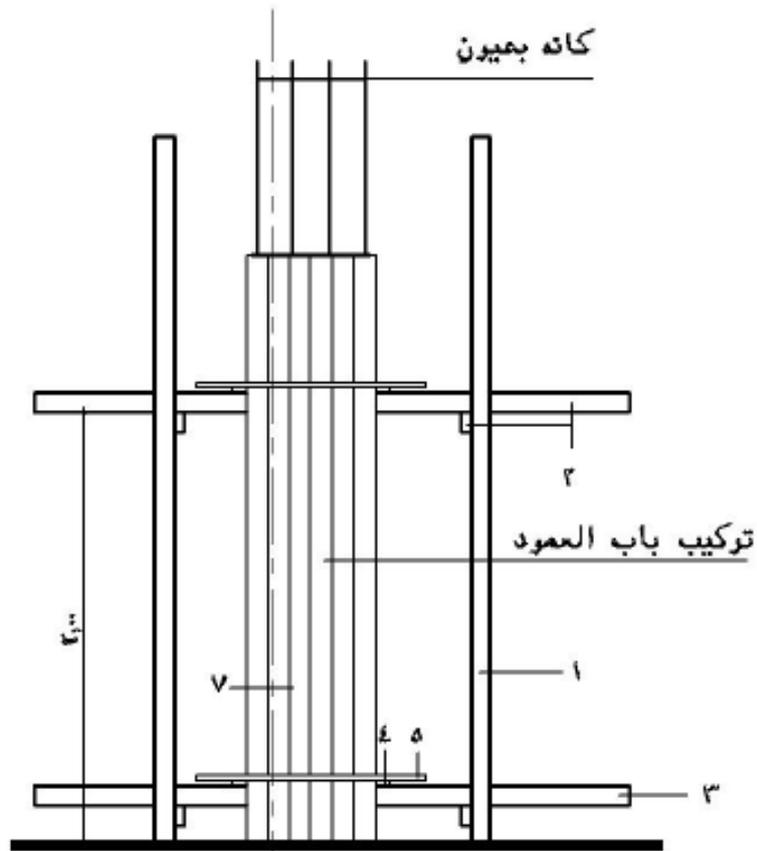


شكل رقم (٥٠) يبين تركيب حديد العمود

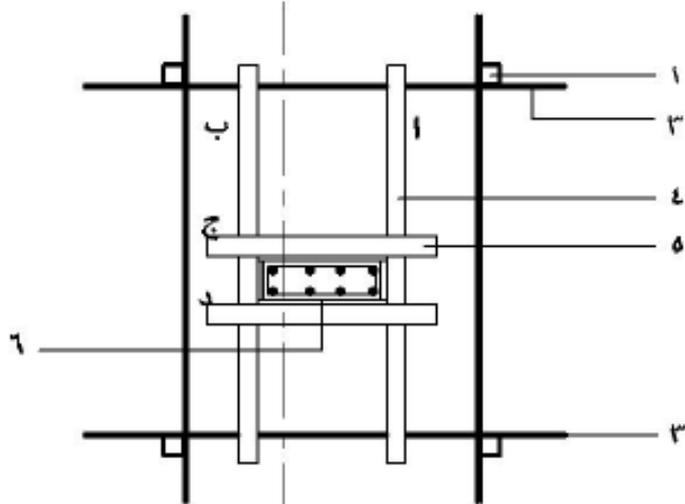


شكل رقم (٥٠) مسقط افقي يبين تخطيط العمود

في هذه الخطوة يتم قفل باب العمود (الجنب الرابع) شكل رقم (٥١)



شكل رقم (٥١) يبين تركيب باب العمود



شكل رقم (٥١) مستطافتي يبين تحليل العمود

٢- ٦- الخطوة السادسة - تقوية العمود

- ١ - تتم أعمال تقوية الأعمدة من خلال أحزمة من مرايبع خشب فلييري تثبيت مع الجنب بمسامير (أرشانلي) وتجمع بعد ذلك بالقمط الحديد علي ألا تزيد المسافة بين الأحزمة عن ٥٠سم ويمكن أن تقل المسافة عن ذلك خاصة من أسفل العمود إذا زاد القطاع عن ٥٠×٥٠سم شكل رقم (٥٢)
- ب - يتم التأكد مرة أخرى من وزنبة العمود الرأسية قبل الصب مباشرة بميزان الخيط



شكل رقم (٥٢) يبين تحزيم العمود باستخدام مرايبع وقصاير المرايبع الفلييري مع ضفدعة العمود باستخدام القمط الحديدية بدلا من ألواح الموسكي (تثبيت العمود رأسيا تأتي بعد الانتهاء من التقوية)

٣ - الخطوة السابعة : -استلام الأعمدة

- التأكد من أن قطاع العمود مطابق للرسومات
- التأكد من أن توقيع العمود واتجاهه مطابقان للرسومات والمحاور
- التأكد من متانة أعمال التقفيصة وأن لا تزيد المسافات بين أعمدة التقفيصة عن ٢م
- التأكد من وجود زجاجين إذا كان قطاع العمود أكبر من ٥٠×٥٠ أو ٨٠×٢٠
- التأكد من وجود الأحزمة علي مسافات لا تزيد عن ٥٠سم حول العمود
- التأكد من أن المسافات بين الأعمدة مطابقة للرسومات والمحاور
- التأكد من أن البراندات السفلية ترتفع عن الأرض بمقدار ٣٠:٢٠سم والعلوية بمقدار ١٥٠سم بين الواحدة والأخرى علي الاقل.

٥ - معدلات الأداء لأعمال النجارة المسلحة

تختلف معدلات الأداء في إنجاز أعمال الشد الخشبية طبقاً لظروف المشروع والمكان والبيئة المحيطة بالموقع وتعتبر الأرقام المبينة أرقاماً تقريبية لمعدلات إنجاز أعمال الشدات الخشبية طبقاً لنوعية الأعمال كالاتي:

معدلات الأداء (الإنتاجية)	فريق العمل	نوع العمل (الشدات الخشبية)
٢م ^٢ خ	انجار + ١ خشاب	القواعد العادية
٢م ^٢ خ	انجار + ١ خشاب	الميدات
٢م ^٣ خ	٤ انجار + ٦ خشاب	الأعمدة
٢م ^٢ خ	انجار + ١ خشاب	الحوائط
٢م ^١ خ	انجار + ١ خشاب	الأسقف والكمرات
٢م ^١ خ	انجار + ١ خشاب	السلالم

معدلات الاستهلاك للشدة الخشبية

معدل الاستهلاك	العنصر
بعد ٥ مرات من الاستخدام	لتزانة
بعد ١٥ مرة من الاستخدام	الموسكي
بعد ٤٠ مرة من الاستخدام	العروق الفليري
بعد ٥٠ مرة من الاستخدام	ألواح الكونترلامين
بعد ٥ مرات من الاستخدام	ألواح الحبيبي

اعمال الحدادة في الخرسانة المسلحة

المحتويات

3	1- الخام
6	2- العدد و الادوات
7	3- المصطلحات الفنية (لغة الصناعة)
13	4- اعمال الحدادة في القواعد و استلامها
14	5- اعمال الحدادة في الاعمدة و استلامها
15	6- اعمال الحدادة في الكمرات و الميدات و استلامها
16	7- اعمال الحدادة في البلاطات و استلامها
17	8- انواع الكانات
19	9- معاملات الامان لاعمال الحدادة المسلحة
19	10- معدلات الاداء لاعمال الحدادة

1- الخام

الخام المستخدم في الحدادة هو المقصود به (الحديد) وله ويستخدم الحديد في الخرسانة لان الخرسانة قدرتها علي تحمل الشد ضعيفها جدا فلا بد من ادخل الحديد معها حتي تستطيع التحمل.

1-1 انواع الحديد

1-1 (high tensile steel) الصلب عالي المقاومة

هو ما يطلق عليه الحديد المشرشر ويوجد منه نوعين الاكثر استخداما وهما:

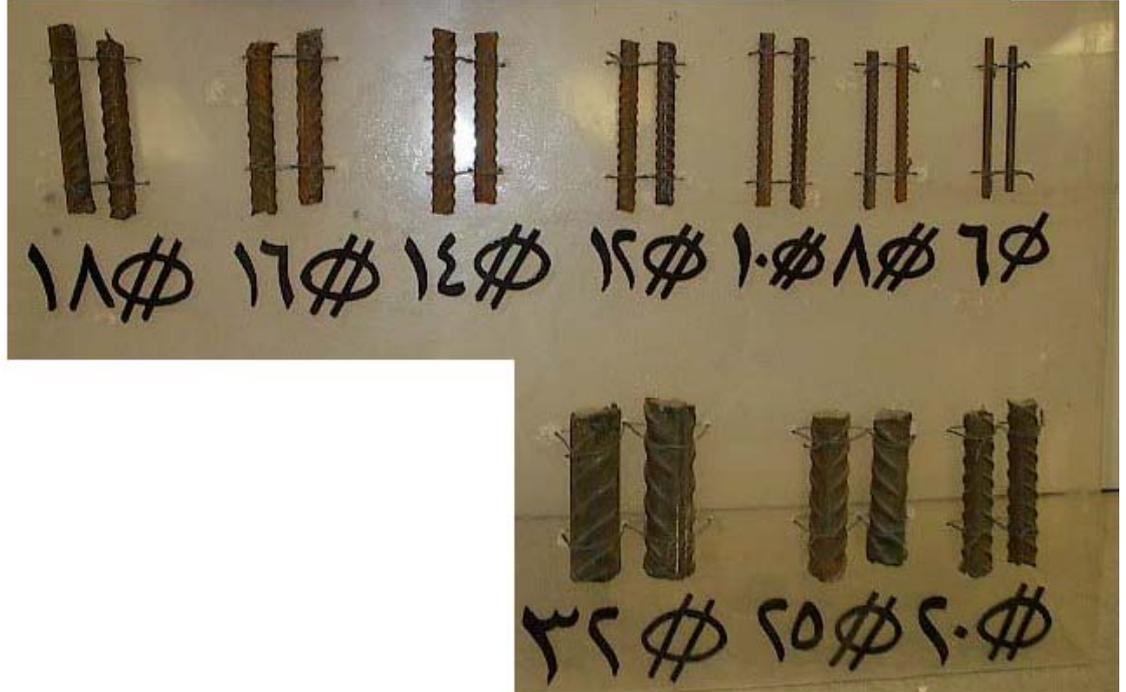
أ- حديد 52/36 : وهو اجهاد الخضوع له 36 كجم /م² و اجهاد الشد له 52 كجم/م² والاستطاله القصوي عند الكسر 8% .

ب- حديد 60/40 : وهو اجهاد الخضوع له 40 كجم /م² و اجهاد الشد له 60 كجم/م² والاستطاله القصوي عند الكسر 12% .

ولهما اقطار عديدة و الجدول الاتي يوضح قطر الحديد و وزن المتر الطولي لها

وزن المتر الطولي (كجم / م)	القطر		
	اللتيه	البوصة	ملي
0.222	2	1/4	6
0.395	2.5	1/3	8
0.617	3	5/12	10
0.888	4	1/2	12
1.043	4	1/2	13
1.58	5	2/3	16

2	6	3/4	18
2.988	7	11/12	22
3.858	8	1	25
4.84	9	7/6	28
6.32	10	4/3	32
8	12	3/2	36
10.888	14	7/4	42
12.5	15	15/8	45
14.222	16	2	48
15.432	17	25/12	50



وهذا الشكل يوضح اقطار الحديد المختلفة للصلب العالي المقاومة (الحديد المشرشر)

ملحوظة

ويأتي الحديد المشرشر الي الموقع علي هيئة انصاف اقطار (حرف U) , وطول السيخ 12م وتستعمل الاقطار 6 و8 في الكانات وباقي الاقطار في التسليح.

الصلب الطري (mailed steel)

ي حديد 35 وهذا يعنى ان مقاومته للشد 35 كجم / مل² و يكون إجهاد الخضوع لا يقل عن 33 كجم / م² والإستطالة عند الكسر 20 % و يستخدم في المنشآت المعدنية الخفيفة كما أنه

- أملس السطح
- عند التكسيح يعمل له جنش .
- يمكن تشكيله عدة مرات
- يوجد في السوق على هيئة لفات



شكل الحديد الطري في السوق

1-3 سلك الرباط:

سلك مخمد: لربط أسياخ التسليح والكانات.

نمرة 20: لحديد الكمرات الثقيلة

نمرة 21: لحديد الكمرات والبلاطات الثقيلة

نمرة 22: لحديد البلاطات والأسقف العادية

1كجم = 200م.ط

1كجم = 270م.ط

1كجم = 330م.ط

1-2 اختبار الخام

يجري اختبار واحد للشد لكل مجموعة من الاسياخ تزن 10 طن او اقل وفي حالة تعدد مقاسات مقاطع الاسياخ في المجموعة الواحدة يجري اختبار شد واحد لكل مقاس علي حده.

2- العدد و الادوات في أعمال الحدادة المسلحة:

1- مقطع حدادي (اجنه) : هي قطعة من الحديد الصلب المدببة من احد طرفيها تستخدم في تقطيع اسياخ الحديد بالطرق عليها.

2- المرزية : كتلة من الحديد ذات شكل مربع او مسدس ولها يد من الخشب او ماسورة حديد و تستخدم في الطرق علي مقطع الحديد (الاجنة) لتقطيع اسياخ الحديد.

3- البلص (السندال) : مدق من الحديد الصلب الثقيل لوضع الاسياخ عليه اثناء التقطيع.

- 4- الملاوينة : سيخ حديد تم اعداده بطريقة خاصة و يستخدم في استبدال و تكسيح و تجنيش اسياخ الحديد و يتم عمل الملاوينة من اقطار حديد مختلفة و تقوم الملاوينة باستبدال و تكسيح الاقطار الاقل منها فقط.
- 5- قاعدة تجنيش : تكون مثبتة علي بنك التقطيع و تستخدم مع الملاوينة في استبدال الحديد.
- 6- مفتاح (جريف) : سيخ حديد ياخذ شكل معين و يستعمل في استبدال اسياخ الحديد خاصة الحديد الطري.
- 7- ماكينة الكانات : و تكون مثبتة علي بنك التقطيع و تستخدم مع اليد في لف الكانات.
- 8- المقص : اداة تعمل بالكهرباء او يدوي و تستخدم لتقطيع الحديد بدلا من المقطع و البلص.

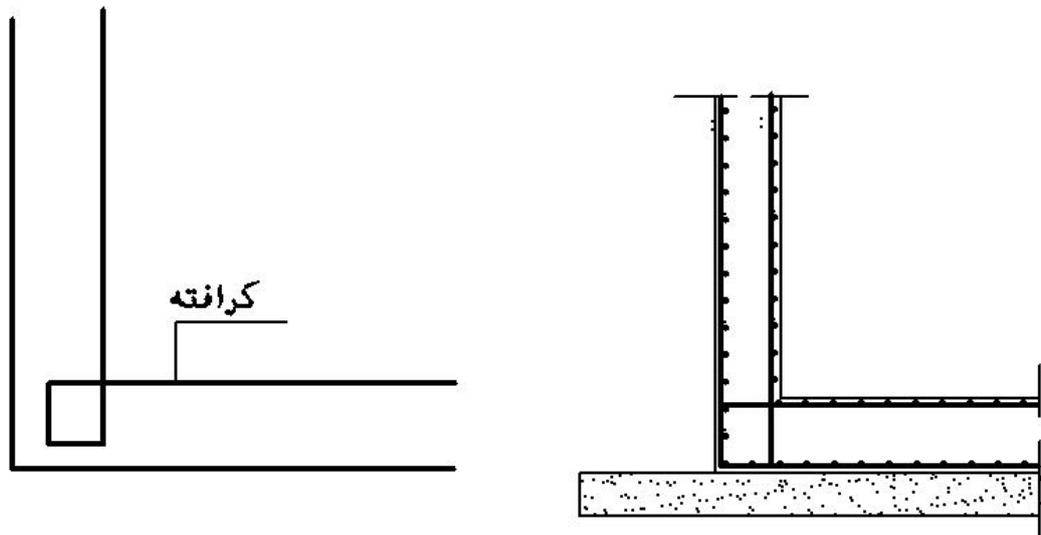
3-المصطلحات الفنية (لغة الصناعة)

- الجنش : هو عبارة عن خطاف في نهاية الحديد طوله $10 \text{ * } \emptyset$ و ارتفاعه $4 \text{ * } \emptyset$ لكل طرف علي حده في الحديد الاملس ووظيفته زيادة تماسك الحديد بالخرسانة.
- الخلوص: هو عبارة عن ترك فراغ بين الحديد و اعمال النجارة و يكون في الاعمال العدية 2.5 سم و في الاساسات و القواعد 5 سم , ووظيفته لتسهيل دخول الحديد جوه النجارة و لعمل غطاء خرساني.
- البسكويت: هو قطع من الخرسانة ابعاده $5 \text{ * } 5 \text{ * } 2.5$ او قطع من البلاستيك باشكال مختلفه لرفع او الحفاظ علي الحماية المطلوبه للحديدو الشكل التالي يوضح اشكال البسكويت



اشكال البسكويت المختلفة المستخدمة

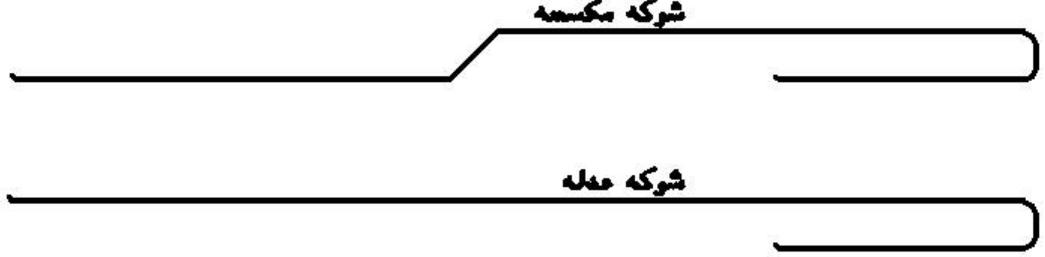
- التقسيط (الرستكه) : هي عملية ضبط المسافات بين اسياخ الحديد او الكانات.
- رجل السيخ : هو عبارة عن كسره في السيخ بزاوية 90 اسفل السيخ و تكون في العمود و طولها $10 * \emptyset$ و وظيفتها توزيع الضغط.
- القورة: هي طرف الحديد من اي جهه.
- القفل : يستخدم في الكانات و طوله $10 * \emptyset$ و لا يقل عن 10 سم وظيفته ليحكم ربط الكانه.
- الوصلات : تستخدم في اضيق الحدود حوالي 25% من الشغل و يكون طوله في الشد $60 * \emptyset$ و في الضغط $40 * \emptyset$.
- الباكيه : هي بلاطة السقف.
- الاشاير : هو الحديد الخارج من القاعده او من بلاطات السقف و يتروح طولها من 1م الي 1.5م و فائدتها تربط كل دور ببعضه و تجعل الاعمدة في مستوي واحد و تجعل المنشاء وحده متكاملة.
- الناهي: هو السيخ الذي يرص في آخر الباكية أو الكانة التي توضع في آخر العمود أو الكمره.
- الفواتير: عبارة عن ثلاثة أو أربعة أسياخ توضع في بلاطات السقف في الوسط وتوضع إما في الطول وتسمى فواتير طولية أو في العرض وتسمى فواتير عرضية أو في الزوايا وتسمى فواتير جانبية والفواتير عامة تكون أقطارها أكبر من أقطار الحديد المستعمل في تسليح البلاطة.
- البادي: وهو السيخ الذي يُرص في أول الباكية أو الكانة التي توضع في أول العمود أو الكمره.
- الزرجنة: هي عملية ربط وإحكام الحديد أو الخشب لضمان ثباته في موضعه.
- توشيح العلامة: وضع علامة بالطباشير حول قطر السيخ لسهولة توبيبه.
- التجنيط: يتم عملها بالطباشير لتعليم مكان الحديد حتى يتم التقسيط بسهولة.
- الكرفته: وهي سيخ يشكل ويستخدم في الكابولي و حمامات السباحة و خزانات المياه.



- الفواتير : يوضع فوق النجارة مباشرة و يكون طوليا او عرضيا او الاركان و يجب ان يكون محمل علي

الكمرات و لا يقل قطره عن 12مم و يتقوي به البحور الكبيرة .

- الشوك: اسياخ حديد تاخذ شكل معين و تسليح بها الكوبيل في البلاطات مثل البروزات .



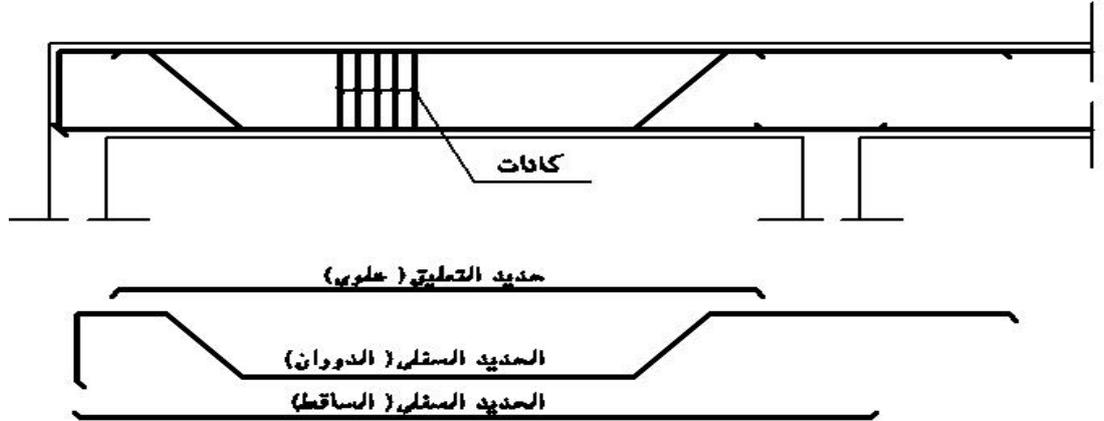
عناصر تكوين الكمرات و السمالات :

- الساقط : هو الحديد العدل السفلي الذي يوضع في أسفل الكمرات و السمالات و هو التسليح الرئيسي .

- المعلق: هو الحديد العدل العلوي الذي يوضع في اعلي الكمرات و السمالات و هو التسليح الثانوي .

- سيخ براند: يستخدم لو زاد ارتفاع الكمرة عن 60 سم و يكون في منتصف المسافة بين السيخ العلوي و السفلي و تربط مع الكانات .

- الدوران: هو السيخ المكسح و هو حديد رئيسي في الكمرات و السمالات و يتكون من :
 - ا- جناح الدوران: هو الجزء العلوي من السيخ ويلتقي مع الجريدة في الالزون العلوي .
 - ب- الالزون العلوي: هو نقطه تقابل جناح الدوران مع الجريدة (الكوستلة).
 - ج- الكوستلة (الجريدة) : هي الجزء المائل من السيخ المكسح.
 - د- بحر الدوران : هو الجزء العدل السفلي و يلتقي مع الجريدة في الالزون السفلي .
 - هـ- الالزون السفلي : هو نقطة تقابل بحر الدوران مع الكوستلة (الجريدة) .



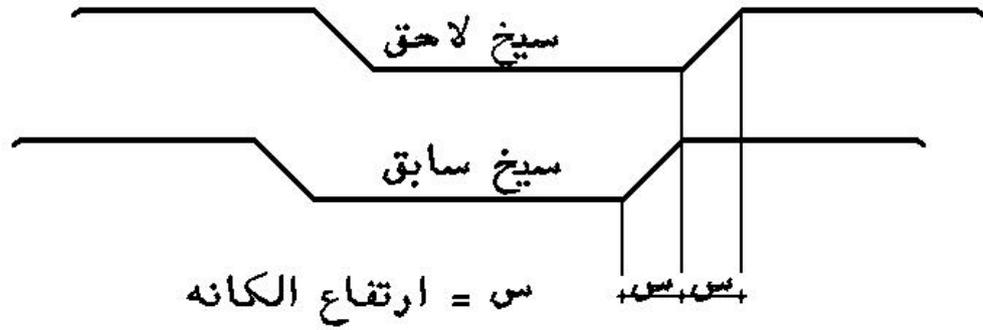
شكل قطع من الكمرة

- الدرفيل : تعمل علي توسيع المسافات بين اسياخ الحديد لتسهيل دخول الخرسانة داخل حديد التسليح و هو عبارة عن فضل حجيج توضع اعل السيخ و يوضع الباقي فوقها.



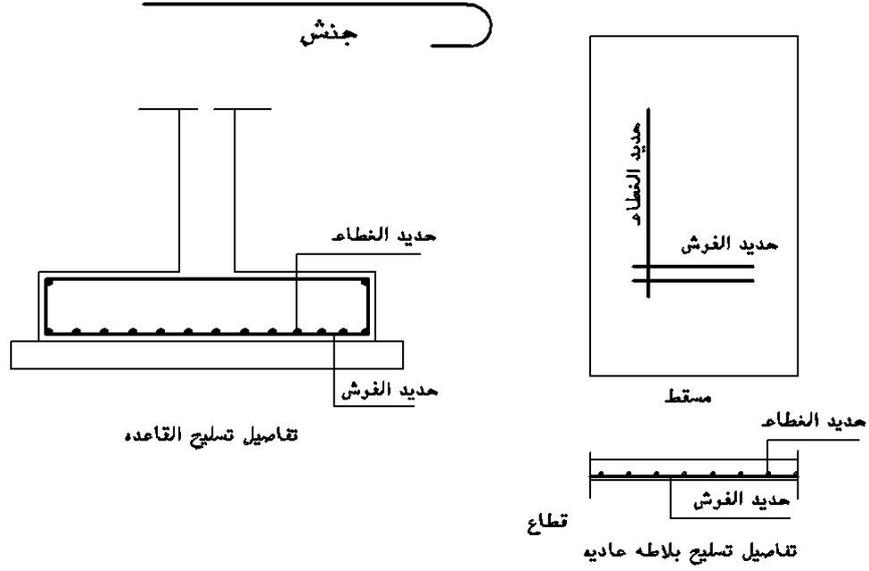
شكل الكمرة في الطبيعة

- السابق واللاحق: عبارة عن سيخان مكسحان أحدهما سابق والأخر لاحق وهي أسياخ الدوران وتركب بهذه الطريقة عندما يكون بحر الكمرة كبير فيوضع النصف سابق والأخر لاحق أو حسب اللوحات الإنشائية ويكسح السابق في الخمس أو السبع حسب نوع الكمرة.



عناصر تكوين بلاط السقف (الباكية) و القواعد :

- الفرش: هو الحديد السفلي الذي يوضع في البحر الضيق في البلاطات الخرسانية والقواعد.
- الغطاء: هو الحديد الذي يعلو الفرش ويوضع في البحر الكبير في البلاطات الخرسانية والقواعد.
- التكريب: يُستعمل في السقف لعدم القدرة على التكميح في السيخ وهو عملية خدع نصف الفرش العلوي عند خمس البحر على الطرفين في بلاطات السقف وذلك قبل الصب مباشرة أو أثناء هذه العملية باستخدام الملاوينة.
- الكرسي: يوضع عادة في بلاطات الأسقف إن وجدت رقتين لحديد السقف.



شكل مقطع من

تسليح قاعدة و بلاطة عادية

تسليح القواعد المسلحة

يكون تسليحها عادة من أسياخ حديد سفلية ترص في البحر الصغير وتسمى الفرش وأسياخ حديد أعلى الفرش تسمى الغطاء في البحر الطويل.



شكل حديد تسليح قاعدة عادية في الطبيعة

استلام حديد تسليح الأساسات (القواعد):

- 1- التأكد من نظافة حديد التسليح وعدم وجود صدأ.
- 2- مراجعة نوع وأقطار حديد التسليح وعددها وأطوالها.
- 3- تشكيل ورص الحديد طبقاً للرسومات.
- 4- مراجعة أماكن أشاير حديد الأعمدة وربطها بكانات.
- 5- مراجعة أقطار وعدد وطول حديد أشاير الأعمدة.
- 6- التأكد من تربيط الحديد جيداً.
- 7- تركيب كانة بعيون لأشاير الأعمدة.
- 8- تركيب كراسي للحديد العلوي.

تسليح الأعمدة

- 1- تجهز أسياخ الحديد بالعدد والأقطار حسب الرسومات.
- 2- يرص العمود حسب عدد أسياخه وحسب شكله ويُربط جيداً بالكانات ويُراعى أن يكون التقسيط سليم والتربيط متين كما يراعى ترك أشاير من للدور التالي مقدارها $40 * \emptyset$ للشيخ في حالة الأدوار المتكررة.
- 3- يقوم الحداد بوضع حديد تسليح الأعمدة بعد الانتهاء من عمل الشدة الخشبية بحيث يصل إلى القاعدة ويرتكز عليها برجل زاوية أسفله ثم تركب الكانات بها بالعدد والتقسيط المطلوب بالرسومات.
- 4- يتم تقفيص العمود وذلك بتشكيل الحديد خارج الشدة وربط الكانات به ثم إدخال التسليح بإسقاطه دفعة واحدة من أعلى في داخل العمود مع ملاحظة أن أطوال الكانات تنقص 5سم في كل من الطول والعرض عن أبعاد قطاع العمود ليكون هناك خلوص 2.5سم من كل جانب لتغليف الحديد بالخرسانة مع الحذر أن يكون بعيد إلى الداخل حتى لا يتسبب ذلك في شرخ العمود تحت تأثير الضغط.
- 5- تُربط أسياخ التسليح الجديد لكل دور مع الأشاير الصاعدة من السقف السفلي أو من القاعدة وبطول حسب المواصفات.

ستلام حديد تسليح الأعمدة :

- 1 - التأكد من نظافة حديد التسليح وعدم وجود صدأ.
- 2 - مراجعة نوع وأقطار حديد التسليح وعددها وأطوالها.
- 3 - مراجعة عدد الكانات وتقسيطها وربطها بالأسياخ.
- 4 - التأكد من تركيب كانة بعيون للأعمدة.
- 5 - التأكد من نظافة العمود قبل التقفيص.

تسليح الكمرات و السملات :

- عندما يراد تسليح الكمرات يجب اتباع الخطوات الآتية:
- 1- تجنب أطراف الأسياخ جميعها وتكسح منها الأسياخ المراد تكسيحها مع عمل حساب المسافات اللازمة لكسوة الجنش بغطاء خرساني.
 - 2- بعد تقدير نوع وعدد الكانات اللازمة يجري تجهيزها حسب المطلوب قطرهما 2 لنية أو 6ملم عادة.
 - 3- تمرر الأسياخ المستقيمة المعلقة داخل الكانات وتعلق بواسطة روافع وتحدد الأوضاع اللازمة للكانات ثم تربط

- مع الأسياخ المعلقة بواسطة سلك مخدم.
- 4- تمرر أسياخ التسليح المستقيمة داخل الكانات وتربط مع الكانات من أسفلها بالسلك.
 - 5- تمرر الأسياخ المكسحة داخل الكانات وتثبت معها بواسطة السلك.
 - 6- تزال الروافع حتى يمكن وضع التقيصة والأسياخ المعلقة في المكان المحدد.
 - 7- يُراعى المهندس أوضاع الحديد المعلق والساقط والمكسح حسب الرسومات الهندسية والخبرة العملية لشكل عزوم القوى في بداية ونهاية السبخ.
 - 8- تراعى الوصلات حسب المواصفات القياسية المصرية وكذلك الركوب بين الأسياخ.

استلام حديد تسليح الكمرات و السمالات :

- 1- التأكد من نظافة حديد التسليح وعدم وجود صدأ.
 - 2 - مراجعة نوع وأقطار حديد التسليح وعددها وأطوالها.
 - 3 - مراجعة عدد الكانات وتقسيتها وربطها بالأسياخ.
 - 4 - التأكد من نظافة العامود قبل التثقيب.
- ### ملاحظات على تسليح الكمرات و السمالات :
- 1- الكمرات و السمالات البسيطة تُكسح فيها الأسياخ في 7\1 البحر.
 - 2- الكمرات و السمالات المستمرة تكسح فيها أسياخ الدوران في 5\1 البحر من وجه العمود إلى منتصف الجريدة مع مراعاة أن يكون لها ركوب 4\1 البحر المجاور وان تكون الأسياخ العلوية والسفلية راكبتان على الأقل للعمود.
 - 3- تُكسح أسياخ الدوران على زاوية 45° إذا كان السقوط أقل من 60سم وعلى زاوية 60° إذا كان السقوط أكبر من 60سم.

تسليح السقف

هناك طريقتان لرص حديد التسليح في بلاطات الأسقف:
الطريقة البلدي: وفيها يتم رص الفرش مع الاحتفاظ بالسكوتة ثم التكريب بالملوينة على حسب سمك البلاطة ثم يرص الغطاء.

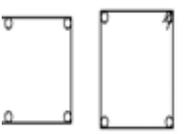
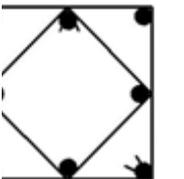
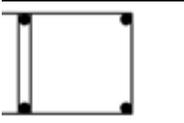
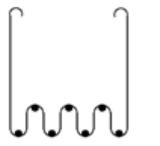
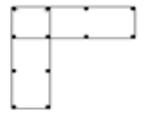
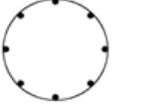
الطريقة الافرنجي : يتم رص نصف الفرش أولاً بحيث يتم ما يلي:

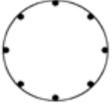
- 1- وضع سبخ ويترك مكان السبخ المجاور في الباكية بالكامل " فاضي ومليان".
- 2- يتم رص 5\2 من الغطاء في البحر الكبير و 5\1 من كل جانب.
- 3- يتم رص 2\1 الفرش الباقي والذي سيكون قبل الصب مباشرة.
- 4- يتم رص 5\3 من الغطاء المتبقي.
- 5- تربط جميع التقاطعات الناتجة عن الرص بسلك رباط.
- 6- يراعى عمل التكريب اللازم في البلاطة.
- 7- يمكن عمل تقويات ذات البلاطات ذات البحر الكبير وهي الفواتير.

استلام حديد تسليح أسقف الخرسانة المسلحة

- 1- التأكد من نظافة حديد التسليح وعدم وجود صدأ
- 2- مراجعة نوع وقطر وعدد أسياخ حديد التسليح
- 3- مراجعة وصلات وأطوال أسياخ حديد التسليح حسب الرسومات
- 4- مراجعة أبعاد كانات كمرات السقف وكذلك عددها و تقسيطها على مسافات متساوية حسب الرسومات
- 5- وضع بسكوت أسفل حديد تسليح البلاطات وبين الشدة وجوانب الكمرات
- 6- ربط حديد تسليح الكمرات العلوي والسفلي مع الكانات بسلك رباط ربطاً جيداً

انواع الكانات

شكل الكانة	تقريد الكانة	الاستخدام	اسم الكانة
	مجموع اطوال الكانة + القفل لا يقل عن 10سم	في الاعمدة و الكمرات و السمات المربعة التي تحتوي في تسليحها علي 4 اسياخ فقط	كانة صندوق كانة مربعة
	مجموع اطوال الكانة + القفل لا يقل عن 10سم	في الاعمدة و الكمرات و السمات المستطيلة التي تحتوي في تسليحها علي 4 اسياخ فقط	كانة صندوق كانة مستطيلة
	مجموع اطوال الكانة + (عدد العيون * 10) + القفل لا يقل عن 10سم	في الاعمدة و الكمرات و السمات المربعة او المستطيلة التي تحتوي في تسليحها علي 4 اسياخ فقط	كانة بعيون
	2س + 2ص + (الطول + Ø العرض) × 1,4 × 20	في الاعمدة التي تحتوي في تسليحها علي 8 اسياخ فقط	كانة نجمة كانة حجاب
	لطول × 2 + العرض × 4 + Ø 3\2 الطول + 20	تستخدم في قطاعات الأعمدة ذات 8 أسياخ	كانة أوتوماتيك
	الطول × 2 + العرض × 4 + Ø 20	تستخدم في قطاعات الأعمدة ذات 6 أسياخ	كانة حباية
	س + ص + 5×7 + 10×6 + Ø + 20	تستخدم في أعمال التشكيلات المعمارية وحفظ المسافات بين الحديد ثابتة وتستخدم أيضاً في الكمرات والسمات	كانة شنش كانة شنش كانة شدش
	2*مجموع اطوال الكانة + (عدد العيون * 10) + القفل لا يقل عن 10سم	تستخدم في الكمرة المقلوبة على شكل .عندما تكون في الطرف " L " حرف	كانة زاوية كانة بجناح
	2Ø ط نق + 20*	تستخدم في الأعمدة الدائرية	كانة دائرية
	مجموع اطوال اضلاع الكانة	تستخدم في السلالم	كانة مثلثة
	10سم ن + Ø ط نق + 20	تستخدم في الأعمدة الدائرية	كانة دائرية

			بعيون
---	--	--	-------

معاملات الامان في اعمال

- 1- يجب تشوين الحديد بالموقع مصنفا حسب القطر والنوع.
- 2- يراعي ابعاد الحديد عن التأثير بعوامل الرطوبة لتفادي حدوث الصدا به بحيث ان حدوث الصدا بالحديد يغير من قطره و مواصفاته .
- 3- يراعي ان يكون مكان تشوين الحديد و تقطيعه خاليا من الاخشاب و المعوقات لسهولة الحركة و يراعي ان يكون مكان التشوين بعيدا عن مكان الاتربة و المخلفات .
- 4- يراعي عند توضيب الحديد و تقطيعه رص الحديد في رصات محدودة العدد و النوع حتي يسهل عملية التركيب بعد ذلك.
- 5- يراعي عدم القاء حديد الخاص بالكمرات و البلاطات فوق الشدات الخشبية من اعلي حتي لا يؤثر ذلك علي سلامة الشدة و مناسبها.
- 6- يجب توافر عدد من الحدادين في اماكن صب الخرسانة المسلحة طول فترة الصب لاصلاح ما يتلف اثناء عملية الصب .
- 7- يراعي عدم استخدام نوعين مختلفين من الحديد في التسليح .
- 8- يراعي عند رفع الحديد بالبكرة او الونش الي الادوار العليا عدم وجود اشخاص اسفلها .

معادلات الاداء لاعمال الحدادة

نوع العمل	فريق العمل	معدل الاداء (الانتاجية)
القواعد	حداد + عامل	توضيب و تركيب من 350:300 كجم/م
الاعمدة و الكمرات و الميدات	حداد + عامل	توضيب و تركيب من 200:150 كجم/م
البلاطات	حداد + عامل	توضيب و تركيب من 250:200 كجم/م
الحوائط	حداد + عامل	توضيب و تركيب من

350:300 كجم/م		
توضيب و تركيب من 150:100 كجم/م	حداد + عامل	السلام

المحتويات

2	المقدمة.....
4- 3	العدد والأدوات المستخدمة.....
5-6	المصطلحات المستخدمة فى أعمال البناء.....
9-7	أنواع الطوب.....
10-11	المواد المستخدمة فى أعمال البناء.....
14 -12	تجهيز و طرق المباني.....
15	قياس مبانى الطوب ومعدلات الأداء والإنتاج.....
16	استلام المباني.....
17	العقود.....

المقدمة:

البناء بالطوب عبارة عن رص قوالب الطوب بنظام خاص وربطة ببعض المونة للحصول على كتلة واحدة جميع أجزاؤها متماسكة بنظام يضمن حسن مقاومتها للضغوط المعرض لها ، ويجب ألا يقل ضغط المونة المعرض لها ، ويجب ألا يقل ضغط المونة لتحمل القوالب نفسها.

من مزايا البناء بالطوب :

- 1- إنتظام شكل الواجهات لانتظام أبعاد الطوبية نفسها.
- 2- سهولة نقل الطوب لموقع العمل لصغر حجمه ووزنه.
- 3- سهولة إستعماله ووضعه فى البناء.
- 4- حسن التصاق الطوب بالمونة مع تعدد طرق رصه التي تحقق تماسكا متكامل للحائط ككتلة واحدة.
- 5- مقاومته للحريق لسبق حرقه.
- 6- مقاومة الطوب للمؤثرات الجوية خاصة عندما يكون الطوب من نوع جيد.

العدد والأدوات المستخدمة فى أعمال البناء :

-
-
- المسطرين:

تستخدم في تقليب المونة ورفع المونة على الطالوش وطرطشة المونة على الحائط.

- القدة:

خشب أو ألومنيوم ، يستخدم في ضبط مستوي سطح البياض و رفع المونة الزائدة عن الحائط.

- ميزان الخيط(الشاغول):
في وزن الحائط رأسياً.

- ميزان المياه:
في وزن الحائط راسيا او افقيا.

- الزاوية القائمة:
تستخدم فى التأكد من ضبط النواصى والأركان .

- التكنة (القصة):
عبارة عن وعاء نصف برميل تستخدم لتخمير مون البياض المختلفة.

- المتر:
يستخدم فى القياس.

- قاطع (بلطة+شاكوش):
لقص الطوب بالأبعاد المطلوبة.

ملاحظات على العدد والأدوات :

- اختبار الميزان:

1-يوضع الميزان على أى مكان أفقيا أو رأسيا .

2-يتم تحديد وضع المياه وتحديد بداية الميزان ونهاية الميزان.

3- يتم عمل التفاف للميزان 180 درجة ووضعها في نفس المكان اذا استمرت المياه في نفس المكان فان الميزان سليم والعكس صحيح.

- العدد و الادوات :

- يجب ان تكون العدد و الادوات المستخدمة نظيفة تماما.
- غسلها بالزيت بعد الشغل مباشرة.
- عد الادوات المستخدمة قبل و بعد الشغل بها.

المصطلحات المستخدمة في أعمال المبانى:

1- الرباط:

ترتيب خاص لرص الطوب عند البناء يشكل إزاحة جانبية (طيه)، ووظيفته يضمن عدم انطباق العراميس الرأسية بالمدماميك المتتالية على بعضها، وتكون الطية بمقدار 1|2 طوبة في الحوائط بسمك 1|4 طوبة، و 1|2 طوبة وبمقدار 1 |4 طوبة في الحوائط سمك طوبة فأكثر..

2- المدماك:

هو صف أفقى من الطوب محصور بين طبقتين من المونة ويكون سمك المدماك يساوى سمك الطوب = سمك

الطبقة الأفقية

3- مدماك القد:

هو المدماك الذي يحدد موقع الحائط بالمبنى.

4- عرموس – وصلة – لحام :

الفراغ الذي تشغله المونة بين قوالب الطوب.

5- عرموس مرقد:

هو طبقة المونة التي يرتد عليها وحدة الطوب.

6- عرموس متعامد:

هو طبقة اللحام الرأسية بين القوالب وتكون حوالى 1سم.

7- عرموس طولي:

طبقة المونة الرأسية الموازية لطول الحائط.

8- لحام المرقد :

هو طبقة اللحام الأفقية بين المداميك وتكون حوالى 1سم.

9- كحلة:

ملء عراميس المباني بالمونة التي سبق تفريغها وإنهاؤها بالشكل المطلوب.

10- الكنيزر:

هو ربع خالى بعرض الحائط يوضع لإيجاد مساحة الطية بين المدماكين لقطع اللحام.

11- مسافة الطية:

هي مسافة ركوب القالب في مدماك ما على قالب المدماك أسفله وتكون 1|4 طوبة عادة للحوائط سمك طوبة فأكثر، وتكون 2|1 طوبة للحوائط سمك 1 | 4 طوبة وسمك 1|2 طوبة

12- الأدية:

هو القالب الموضوع بعرضه فى إتجاه طول الحائط.

13- الشناوى:

هو القالب الموضوع بطولته فى إتجاه طول الحائط.

14- العساكر:

قالب طوبة يوضع على مخه فى الحائط بحيث يكون طول الطوبة فى إتجاه إرتفاع الحائط يستخدم غالبا عندوضع الأعتاب عند الفتحات لضغط اللحات المرقد و عند تثبيت الصقالة .

15- ترهير:

ظهور طبقة قشرية من مسحوق ملحي يتبقى على السطح بعد تبخر المياه.

16- دروة:

حائط بالمبنى معرض من جانبيه وأعلاه للعوامل الجوية.

17- ترويسة:

يقصد بها أول آدية عند زاوية الحائط القائم ويلبها الكنيزر.

أنواع الطوب:

توجد أنواع كثيرة من الطوب فى عالم تشييد المباني، ومن أهم أنواع الطوب المستعملة فى جمهورية مصر العربية الآتى :

1- الطوب الطيني :

وينقسم الطوب الطيني عموما إلى قسمين رئيسيين هما:

أ- الطوب النئى:

وقد يسمى الطوب الأخضر أو اللبن، ويعتبر أرخص أنواع الطوب نظرا لبدائئته فى تصنيعه، ويكثر استعماله فى الريف المصري.

ويصنع الطوب النئى من التربة السطحية (1م3) من الموقع أو من على ضفاف الترعى أو الأنهار ويفضل أن يكون مكونات التربة السطحية من الطين والطينى خالى من القواقع النهريّة والأملاح، ويضاف إليها الرمل (1م3) وقش أو تبين (20كجم) وماء (30% من حجم الخليط)، ويضاف التبن إلى الخلطة ليساعد على تماسك الطوب ويقلل من حدوث الشروخ فيه، ويعد خلط المكونات يدويا جيدا يصب الخليط فى قوالب خشبية ويوضع تحت أشعة الشمس

ليجف ويفضل أن يكون تحت مكان مظلل حتى لا يتشقق الطوب من حرارة الشمس القوية.

ب- الطوب الأحمر:

من أشهر أنواعه المستعملة في مصر وله عدة أنواع مثل: الطوب البلدي وقطع السلك والمكبوس وطوب الواجهات والطفلى والمخرم .

ب-1- الطوب الأحمر البلدي:

ويصنع هذا الطوب من نفس عجينة الطوب النئى السابق ذكره ثم يجفف ويحرق في قمينة بلدى، وعادة يكون هذا النوع غير منتظم الأحرف وغير متجانس فى الحجم واللون نتيجة حرقه الغير منتظم.

ب-2- الطوب الأحمر ضرب سفرة:

يصنع هذا الطوب من طينة جيدة مخلوطة بطمي النيل وقليل من الرمل والأكاسيد والماء وتسبك في قوالب خشبية ثم تضرب على السفرة (تراييزة خشبية) لإخراج القالب من فورمته ثم يجفف ويحرق في قمانن أو أفران مجهزة، وعادة يتحمل هذا النوع من الطوب ضغطا مقداره 30-40 كجم/سم²، وينتج هذا الطوب بمقاسات 25,12,6 سم، وقل إنتاج هذا الطوب في مصر في الوقت الحاضر نتيجة منع الحكومة تجريف الأراضي الزراعية.

ب-3- الطوب الأحمر قطع سلك:

يصنع طوب قطع السلك من نفس عجينة طوب ضرب سفرة ولكنه يصب ويقطع بماكينات سلك رفيع، ثم يجفف ويحرق في أفران مجهزة، ولذلك فهذا النوع من الطوب يعتبر منتظم التكوين والشكل ومتجانس في الحريق وعادة يتحمل هذا الطوب ضغطا مقداره 100-400 كجم/سم²، كما أن مقاساته تكون 25*6*12 سم، ويتميز هذا الطوب عن غيره بوجود آثار تجزيعات على الطوبة نتيجة قطعها بالسلك.

ب-4- الطوب الأحمر المضغوط:

يصنع من نفس عجينة طوب ضرب السفرة ولكنه يصب في قوالب تحت ضغط ميكانيكي، ثم يجفف ويحرق في أفران مجهزة، ويعتبر هذا الطوب أكثر صلابة من الطوب السابق ذكره وأقلهم امتصاصا للماء كما يتميز بحوافه الحادة وانتظام شكله ومقاساته، كما أنه يتحمل ضغطا مقداره 250-600 كجم/سم² و مقاساته 25*12*6 سم أو حسب الطلب.

ب-5- طوب الواجهات:

يصنع من نفس عجينة طوب ضرب السفرة ويصب في قوالب بأحجام خاصة صغيرة تحت ضغط ميكانيكي، وهذا النوع من الطوب يستعمل كسوة للحوائط الأساسية للمباني، وقد يأخذ ألوان مختلفة نتيجة الأكاسيد المخلوطة بالعجينة وقت التصنيع، كما أنه يتحمل ضغطا مقداره حوالي 180 كجم/سم². فبجانب استعمال هذا الطوب لكسوة حوائط المبنى فإنه يقيها كذلك من العوامل الجوية ويعطيها شكل خاص، ويعتبر استعمال طوب الواجهات في المباني من أنواع إنشاء الحوائط المزدوجة. أما أبعاده فقد تكون مثل الطوب العادي أو تختلف عنه، والمقاس الشائع منها بحجم 6*25*12 سم، وقد يصنع طوب الواجهات من طوب ملبس بالحجر ويكون له أشكال ومقاسات مختلفة أو طوب خفيف قد يصل سمكه إلى 2سم.

ب-6- الطوب الطفلى:

وهو طوب مفرغ بعيون دائرية، حيث يصنع من مادة طفلية تستخرج من مناطق كثيرة في مصر، حيث تطحن هذه الطفلة ويضاف عليها مادة كيماوية خاصة وتعجن ثم تشكل القوالب أليا وتحرق في أفران خاصة تحت درجات حرارة عالية في المصانع المجهزة لذلك، وينتج هذا الطوب بالمقاسات الآتية: 25*6*12 سم أو 25*12*

10سم أو 21*10*15سم، ويعبر هذا النوع من الطوب أحد البدائل للطوب الأحمر ضرب سفرة في مصر وخصوصاً بعد ما أصدرت الحكومة قانوناً بعدم تجريف الأراضي الزراعية حفاظاً على خصوبة الأراضي الزراعية.

2- الطوب الرملي الجيري:

ويعرف تجارياً بالطوب الرملي ويصنع بخلط الرمل الجاف الخشن (الحرش) مع الجير الحي (مسحوق الحجارة الجيرية بعد حرقها) ثم تضاف المياه لطفي الجير ثم يكبس المخلوط في قوالب معدنية بواسطة الماكينات وتنتقل القوالب للمعالجة بالبخار المحمص Superheated Stream لمدة عشر دقائق. وقد يكون الطوب الرملي ملوناً فمنه الأبيض والأحمر والوردي الفاتح والغامق والأصفر... إلخ، وقد يعمل مصمناً أو مفرغاً ويمتاز المفرغ بخفة الوزن مع المتانة.

3- الطوب الأسمنتي والخرساني:

ويصنع من خلطة من كسر الحجر الجيري أو خبث الأفران مع إضافته للرمل والأسمنت، ويوجد منه نوعان:

- أ- البلوكات الخرسانية المفرغة.
- ب- الطوب الخرساني المصمت.

كما يوجد من الطوب الأسمنتي ثلاثة أنواع حسب المواد المضافة إليه كما يلي:

- 1- يصنع هذا النوع من الطوب بإضافة الأسمنت إلى الرمل مع نسبة خفيفة من الركام الكبير ثم يصب في قوالب وهو عادة مصمت ومقاساته 25'12'6 سم.
- 2- أما إذا أضيف الأسمنت إلى نقارة الحجر فيعطى قوالب الجبريت وهي غالباً مفرغة وثقيلة نسبياً.
- 3- أما إذا أضيف الأسمنت إلى كسر الحجر الخفاف فيعطى قوالب البونسيب (الخفاف) وقد تعمل هذه القوالب مصمته أو مفرغة ووزنها خفيف وتعمل منه أيضاً قوالب كبيرة مفرغة للأسقف أو الحوائط.

4- الطوب الحراري:

يصنع عادة من طينة خاصة وخطها بخبث أفران الحديد وتصب عجينة الطوب في قوالب خاصة تحت ضغط ميكانيكي ثم تجفف وبعدها تحرق في أفران مجهزة بدرجة حرارة عالية جداً، ويستخدم هذا الطوب في بناء الدفايات والأفران والأماكن التي تتعرض للحرارة، ومقاساته 25'12'6 سم أو 23'11'5.5 سم أو حسب الطلب.

5- البلوكات الزجاجية:

تصنع البلوكات الزجاجية من نصفين متلاصقين تحت ضغط عالي وحرارة مرتفعة ويعمل كل نصف من زجاج عديم اللون ونقى ومفرغاً من الهواء جزئياً، وتكون أحرفه منتظمة قائمة الزوايا والأسطح الجانبية ومقعرة لتكوين

تعشيقه بين البلوكات وبعضها، وتكون مقاساتها 10'20'20 سم أو 10'15'15 سم، وتستعمل البلوكات الزجاجية في القواطع الداخلية وواجهات المباني السكنية والمكاتب والمستشفيات والمعامل والمسارح والفنادق.

المواد المستخدمة في أنواع البناء:

المونة:

هي المادة اللاصقة اللازمة لربط قوالب الطوب بعضها ببعض لتشكيل الجدار المطلوب , توزيع الأحمال الواقعة على الحائط , تعمل كمادة عازلة للصوت والحرارة والرطوبة من خارج الى داخل المبنى.

نواع المونة:

1- المونة المكونة من (الطين + القش) :

وهي نوعية قديمة يمكن القول أن العمل بها قد انتهى ويعتبر القش العامل الأساسي في تقوية هذا النوع من المونة ولتقليل التشققات.

من عيوبها:

- ضعفها وعدم التحمل.
- حاجتها للصيانة المستمرة.
- عدم مقاومتها للعوامل الجوية.

2- مونة الجير (الشيد) والرمل:

يترك الجير فترة في الماء لإطفاء فاعليته حيث أنه ماص جيد للماء وبالتالي يكون طارد للحرارة كما لتقليل التغيرات الحجمية في الجير.

ومن عيوبها:

- ضعفها.
- حاجتها لوقت طويل حتى تكتسب قوتها.

لمونة المستخدمة في بناء الطوب المفرغ:

الأسمنت:

هي المادة الرئيسية في التفاعل ومن أنواعه :

- اسمنت بورتلاندي 0
- اسمنت مقاوم للكبريتات.
- اسمنت ملون (لأعمال الديكور).

الرمل:

هو مادة مالئة ليس له أي وظيفة تفاعلية ويستخدم رمل السافية كما يستخدم لتقليل التغيرات الحجمية للأسمنت

-
-

الماء:

وظيفته بدء التفاعل ويجب أن يكون:

- مياه نظيفة صالحة للشرب.
- يمنع وجود مواد عضوية أو طينية في الماء أو في الرمل
- يسمح بوجود أملاح في مياه الخلطة في حالة إهمال مساوئها المتمثلة في التزهير.

نسبة المونة في المباني:

300 : 250*كجم أسمنت و 1 م 3 رمل للمباني سمك طوبة فأكثر

350 : 300*كجم أسمنت و 1 م 3 رمل للمباني سمك 2/1 طوبة فأقل.

500 *كجم أسمنت / 3م رمل للمباني التي تستخدم في أغراض حوائط خزانات التحليل والمياه

وابار الصرف الصحي ويضاف الماء بمعدل 25 لتر ماء على شكاراة الاسمنت أى 50 % من وزن الأسمنت

"صفيحة الماء = 20 لتر ماء."

تجهيز الطوب للبناء:

يبذل الطوب بالمياه قبل البناء خاصة بالجو الحار كثير الأتربة للسببين التاليين:

- يعتبر غسل للمواد العالقة بالقوالب والتي تعمل كعازل بينها وبين المونة.

- إذا كانت القوالب جافة فإنها تمتص جزءا كبيرا من ماء المونة اللازم لتفاعلها الكيميائي وبذلك تنتشق المونة وتعتد متانتها.

طريقة البناء:

تبنى القوالب عادة على أكبر مسطح فيها ، أى المسطح المكون من طولها وعرضها ، إلا فى بعض الحالات التى تبنى فيها على سيفها كما فى الحوائط ربع طوبة أو فى جلسات الشبائك وقد تبنى الطوبة رأسيا فى الحليات والعقود والأسفل دون مراعاة المتانة ويتم ملء الفراغات بإحدى الطرق الآتية:

أ – طريقة البناء بالمسطرين:

تستعمل عندما يكون يكون عرض الحائط 1\4 ، 1\2 ، طوبة كاملة أو 1.5 أو طوبتين فإنها تفرش المونة أفقيا بالمسطرين ثم ترص القوالب أفقيا بعد ترك الفراغات 1 سم

ب – طريقة الحوض واللبنى:

تستعمل عندما يزيد عرض الحائط عن قالبين وفيها تبنى الحوائط على الوجه الخارجى أولا وتكون على شكل حوض ويبنى بعدها بالمونة السائلة وتوضع باقى القوالب فى مواضعها والضغط لأسفل لكى ترتفع المونة فى الفراغات وتملؤها تماما وإذا زادت فتقشط ويعاد استخدامها.

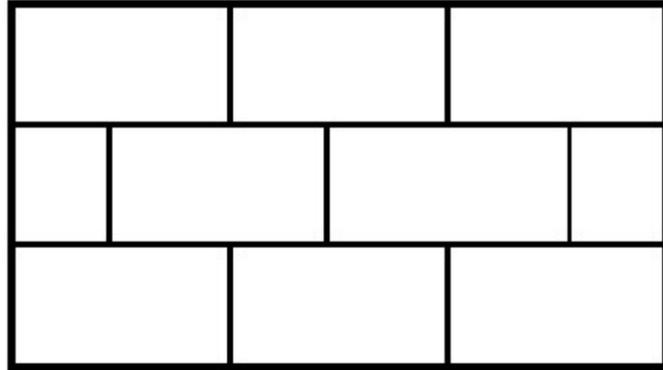
الرابطة:

عبارة عن تربيط الطوب مع بعضه البعض لتقوية الحائط ويتم التربيط عن طريقة بناء الطوب تراكيباً

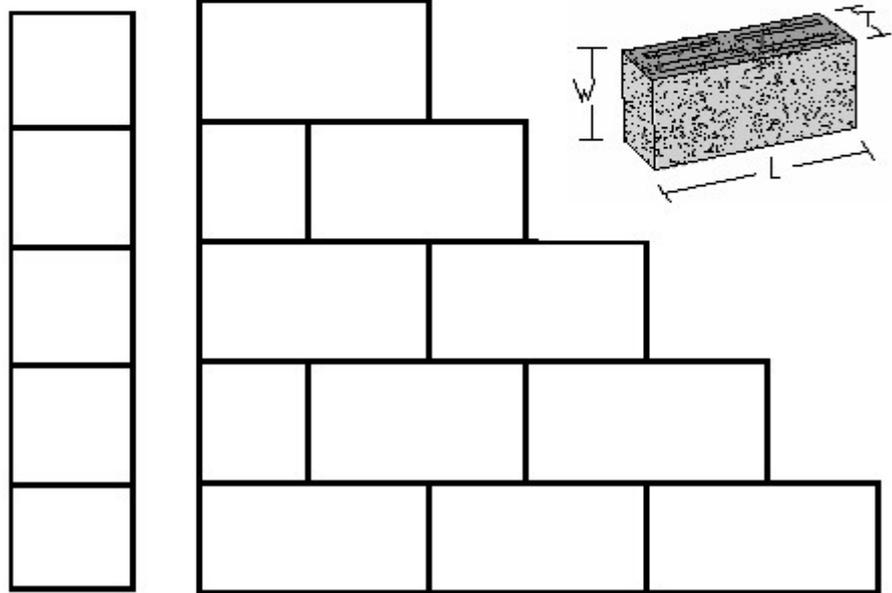
وذلك من خلال وضع الطوب فى المدماك الثانى على منتصف المدماك الأول.

تُسمَّى الطوبية الموضوعة في البناء بحيث تكون نهايتها القصيرة بموازاة واجهة الجدار على الرأس أدية. والطوبية التي توضع بحيث يكون طولها بموازاة واجهة الجدار شناوي. ويمكن ترتيب الطوب على الرأس وعلى الطول للحصول على أربطة متنوعة أو أنساق.

1- الرباط العادي : هو الرباط المكون من شناوي فقط



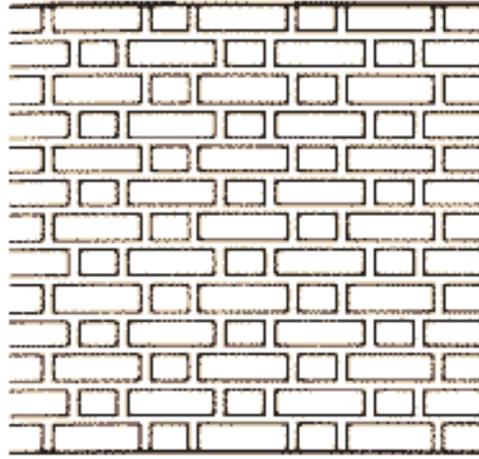
(شكل 1-1)



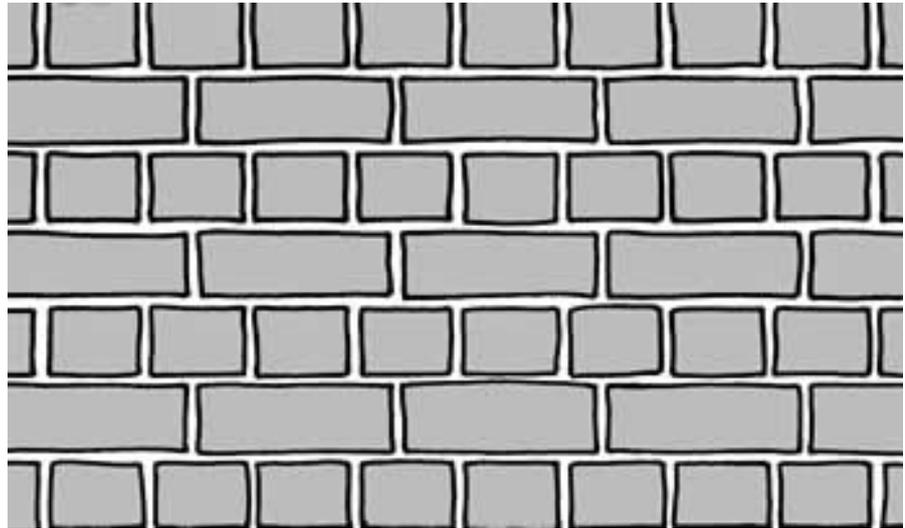
الجانبية

الواجهة الأمامية

2- الرباط الفلمنكي : هو الرباط المكون من شناوي ادية كما موضح بالشكل.



3-الرباط الانجليزي : هو الرباط المكون من مدماك شناوي و مدماك اديه



قياس مباني الطوب:

1- تقاس مباني الطوب هندسيا وتكون الفئة بالم3 للحوائط التي سمكها 25 سم فأكثر وبالمتر مسطح

للحوائط أقل من ذلك .

2- تحسب المباني تحت الطبقة العازلة على حدى.

3- تحسب جميع الفتحات بإستثناء مسطحات المباني والأعتاب والكمرات والأعمدة المسلحة المنفصلة والمتصل.

بعض الكفاءات الإنتاجية للعمل:

"البناء الممتاز" بينى حوالى 1.75 م:3م 2.5 م أى حوالى 20 م 2م بسمك 0.5 طوبة فى اليوم. وقد يصل إلى 25 م 2م " البناء الممتاز " فى حالة سهولة الحركة وظروف الموقع فى اليوم.

"البناء العادى" بينى حوالى 1.25 م:3م 1.75 م 3م طوب أى حوالى 15 م 2م بسمك 0.5 طوبة وقد تقل هذه النسبة إذا كانت ظروف الموقع وظروف العامل سيئة فى اليوم.

إستلام أعمال المباني:

1- باستخدام المتر:

- نقيس بعد الحائط عن عمود 1
- نقيس بعد نفس الحائط عن عمود 2

- (عمود 1 وعمود 2 على نفس المحور (خط عملهما واحد.
- إذا تساوى البعدين فان الحائط مستقيمة وراسية

2- باستخدام الميزان:

- نضع الميزان على الحائط بشكل رأسي لنتأكد من عمودية الحائط.

3- باستخدام الشاقول :

- نقوم بتثبيت بداية خيط الشاقول بمسمار ثم نثبتته في أعلى الحائط, حينئذ نقيس المسافة بين الخيط والحائط من الجهة العلوية والجهة السفلية إذا تساوتا المسافة تكن الحائط عمودية.

و عند استلام وتنفيذ المباني يراعي:

- التأكد من عمل المدماك الأول بكامل الدور.
- التأكد من وضع قوالب الطوب كلها علي فرشاة كاملة من المونة.
- ملء العراميس الطولية والعرضية من كلتا الجهتين.
- التأكد من استخدام ميزان الخيط لضبط رأسية العمود.
- مراجعة استواء السطح من جميع الجهات.
- التأكد من تشحيط المباني أسفل الكمرات والأسقف.

العقود

- يجعل التغطية الأفقية أي العتب من قطعة واحدة صلبة متماسكة الجزئيات .
- يجعل التغطية الأفقية أي العتب من قطع كبير متناسقة كبيرة ومتراصة بجوار بعضها.

المصطلحات الخاصة في العقود :

- صنج العقد : وهي الأجزاء التي يتركب منها العقد (من الطوب أو الحجر).
- مفتاح العقد : وهو الصنجة المتوسطة في العقد .
- تابع العقد : وهو الجزء العلوي لمفتاح العقد .
- رجل العقد: وهو الجزء الذي يرتكز عليه خصر العقد (وفي مباني الطوب قد تعمل من الطوب أو الحجر.

- حصر العقد : وهو النصف الأسفل من العقد .
 - تنفيذ العقد : وهو السطح السفلي لمنحنى العقد ويقال بطنية العقد .
 - تنويج العقد : وهو المنحنى الخارجي للعقد ويسمى أحياناً تجريد العقد .
 - السمبوسكة : وهو الجزء المحصور بين عقدين متجاورين .
 - السهم : وهو ارتفاع العقد (الخالص) .
 - الوتر أو البحر : وهو فتحة بدء استدارة العقد .
 - الجنزير : وهو مدماك العقد سواء كان مستقيماً أو منحنياً .
- طريقة بناء العقود:
- تبنى العقود بعد عمل عبوات خاصة بها من الخشب تأخذ شكل منحنى التنفيذ للعقد ثم ترس جنازير العقد فوقها ثم تسقى بعد ذلك بالمونة وتزال العبوات من تحت العقد بعد جفاف المونة وتصلدها .

المحتويات

العدد و الادوات المستخدمة 2- 3

الخامات 4

خطوات التنفيذ 5- 7

الاستلام 8

العدد و الادوات المستخدمة:

المسطين: تستخدم في تقليب المونة ورفع المونة على الطالوش وطرطشة المونة على الحائط.

الطالوش: يستخدم في حمل مونة البياض.

القدة: خشب أو ألومنيوم ، يستخدم في ضبط مستوي سطح البياض و رفع المونة الزائدة عن الحائط.

التخشينة: تستخدم في ضبط مستوي سطح البياض و دمك حبيبات الرمل والاسمنت مع بعضها.

البروة: تستخدم في تنعيم سطح الحائط وتشكيل البؤج على سطح الحائط وتنفيذ الاعمال الضيقة الموجودة على الحائط.

المنجفرة (فأرة المبيض): هي عبارة عن يد من الخشب مركب عليها الواح صاج من جهة واحدة مشرشرة موضوعة في اتجاهات مختلفة، وتستخدم في رفع المونة الجبسية الزائدة من على سطح الحائط و تعمل تخشينة وتمشيط سطح البطانة.

الفرطاسة: في تخشين الاسقف المضاف إليه مونة جبسية.

ميزان الخيط (الشاغول): في وزن الحائط رأسياً.

ميزان المياه: في وزن الحائط راسيا او افقيا.

فرشاة سلك: في حك الحائط لازالة المواد الزائدة والأتربة.

ماكينة الطرطشة: تستخدم في طرطشة الواجهات.

الزاوية القائمة: تستخدم في التأكد من ضبط النواصي والأركان .

التكنة: عبارة عن وعاء نصف برميل تستخدم لتخمير مون البياض المختلفة.

المتر: يستخدم في القياس.

ملاحظات على العدد والأدوات:

- اختبار الميزان:

1-يوضع الميزان على أى مكان أفقيا أو رأسيا .

2-يتم تحديد وضع المياه وتحديد بداية الميزان ونهاية الميزان.

3- يتم عمل التفاف للميزان 180 درجة ووضعها في نفس المكان اذا استمرت المياه في نفس المكان فان الميزان سليم والعكس صحيح.

- العدد و الادوات :

- يجب ان تكون العدد و الادوات المستخدمة نظيفة تماما.

- غسلها بالزيت بعد الشغل مباشرة.

- عد الادوات المستخدمة قبل و بعد الشغل بها.

الخامات المستخدمة:

1- الرمل: يوجد منه نوعان: ناعم وخشن ، والوانه هي أصفر وأبيض وأحمر.

تشوينه:

- 1- قريب من موقع العمل.
- 2- مكان خالي من الرطوبة.
- 3- مكان لا يعوق حركة العمال.

2- الاسمنت: يوجد منه نوعان:

أ- أسمر : يستخدم في الاعمال الخرسانية.

ب- أبيض: يستخدم في التشييبات.

تشوينه:

- 1- على طبالي من الخشب حوالي 15 سم.
- 2- يرص رصات منتظمة لا تزيد عن 10 شكاير.
- 3- يغطي من مشمع لحمايته من الرطوبة.

3- الجير: يوجد منه نوعان:

- أ- جير بلدي : يستخدم في أعمال البياض المختلفة.
- ب- جير سلطاني : يستخدم في ظاهرة المصيص.

مميزاته:

- 1- يستخدم في المناطق الحارة حيث انه يمتص الحرارة.
- 2- لا يستخدم في المناطق الباردة حيث يوجد املاح ورطوبة.
- 3- يطول زمن الشك.
- 4- درجة نفاهه 95%.

المونة المستخدمة:

أسمنت ورمل بنسبة 3:1 ، المتر المكعب رمال نضع له من 350 الى 450 شيكارة تلزم هذه الكمية لطرطشة 200م²بسمك 0.5 سم.

خطوات التنفيذ:

1- تجهيز الحائط:

- 1- اختبار استواء السطح بواسطة القدة وميزان المياه ، أما بالنسبة للإرتفاعات فيستخدم ميزان الخيط(الشاغول).
- 2- تكسير أى بروز ناتج عن أعمال الخرسانة أو المبانى.
- 3- تكسير أى سطح أملس وتخشينه بواسطة القادوم البناوى .
- 4- تنظيف السطح من أى أوساخ أو اترية بواسطة الفرشاة السلك.
- 5- غسل الحائط بالماء لعدم امتصاص ماء المونة المستخدمة.

ب- عملية الطرطشة :

الغرض من عملية الطرطشة هو احداث سطح خشن لزيادة التماسك بين طبقة البياض و سطح المبانى أو الخرسانات.

خطوات تنفيذ أعمال الطرطشة :

- 1- تجهيز المونة بنفس النسب المذكورة سابقا مع هز الرمال بواسطة المهز على الجاف حتى تمام التجانس.
- 2-توضع المياه فى المونة مع التقليب حتى تصير المونة شبه سائلة.
- 3-ترفع المونة على الطالوش بواسطة المسطرين ويتم طرطشة السطح بواسطة المسطرين من أعلى إلى أسفل .
- 4-مراعاة أن تكون سمك طبقة الطرطشة 0.5 سم.

ج- بؤج :

عبارة عن مستطيل من الجبس بطول 10 سم وعرض 5 سم .

فائدة البؤج:

- 1- تحديد سمك البياض المطلوب .
- 2- ضبط استواء السطح أفقيا ورأسيا.

أنواع البؤج:

- 1- مستطيلة.
- 2- زاوية.
- 3- خلخال.

خطوات التنفيذ :

- 1-تحديد أماكن البؤج بحيث أن تكون المسافة الرأسية بين البؤجة والأخرى 150سم والمسافة الأفقية 75 سم.
- 2-يتم شد خيط أفقى بأعلى المبنى وتحديد سمك البياض بالمتر المطلوب على ألا يقل السمك عن 1سم ولا يزيد عن 2.5 سم.
- 3-يتم عمل عجينة الجبس بالقدر المطلوب.
- 4- يتم فرد العجينة بواسطة البروة للبؤجة العلوية والبؤجة السفلية.

5- يتم ضبط البؤج باستخدام ميزان الخيط (الشاغول) ، أو القدة وميزان المياه .

6- يتم عمل بؤج المنتصف على الخيط.

د- الأوتار:

هو عبارة عن شريط من المونة يصل بين البؤج بعضها ببعض أفقيا ورأسيا.

فائدة الوتر : الدرع وتسوية مونة البطانة بارتكاز القدة على الأوتار.

خطوات التنفيذ:

- 1- تجهيز المونة المستخدمة بنفس النسب المذكورة.
- 2- وضع المياه داخل المونة وتقليبها حتى تصير متوسكة القوام.
- 3- رش سطح الحائط بالماء.
- 4- فرد مونة الوتر بواسطة البروة أو المحارة.
- 5- تترك المونة لتتماسك ثم تدرع المونة بواسطة القدة.
- 6- تدرج المونة حتى تتساوى مع مونة البؤج.
- 7- يتم تلقيط الأماكن الناقصة ثم يتم تدريع الوتر بنفس الكيفية .
- 8- تكرر العملية اذا لزم الأمر.
- 9- يتم تخشين السطح بواسطة التخشينة ويمس بواسطة البروة .

الاستلام

استلام الطرطشة :

- 1- عدم وجود تسييل.
- 2- عدم وجود تخانات.
- 3- عدم وجود حرامية.
- 4- أن تكون طرطشة منتظمة.
- 5- عدم اختلاف اللون.

استلام البؤج:

- 1- أفقيا بواسطة الخيط.
- 2- رأسيا بواسطة القدة والميزان.

استلام الأوتار:

يتم استلام الأوتار بالقدة الخشب أو المعدن ، مع مراعاة تكسير البؤج بعد عمل الأوتار.

استلام المحارة :

- 1- أفقيا بواسطة الخيط.
- 2- رأسيا بواسطة القدة والميزان.

المحتويات

2.....	مقدمة
3.....	الخامات
5-4.....	الادوات المستخدمة
6.....	تحضير الاسطح
8-7.....	انواع الدهان
10-9.....	استلام اعمال الدهان

مقدمة

تعتبر الدهانات مرحلة من مراحل التشطيب المهمة في أي عملية بناء أو تشييد وتختلف أنواع الدهانات وأستخداماتها وطرق تركيبها وذلك حسب نوع السطح المركب عليه الدهان أو الطلاء هذا بالإضافة إلى الجانب الجمالي الذي يضيفه الدهان على جدران البناء سواء كان منزلاً أو منشأة أخرى وبالطبع تزداد الأهمية في المنازل والمكاتب حيث تتفاوت الأذواق بين الأفراد وتأتي الدهانات لتلبي هذه الأذواق على الرغم من اختلافها .

يعرف الطلاء (الدهان) بأنه مادة كيميائية يمكن فرشها على سطح صلب (حديد ، خشب ، خرسانة ، طابوق) تجف وتتصلد لتعطي سماكة رقيقة ذات لون معين جيدة الالتصاق تغطي السطح المدهون تماما وتتقسم اعمال الدهانات الى عدة أقسام منها الدهانات المشتقة من الماء مثل دهان المستحلب المائي (الأملش) ودهان الجير ومنها الدهانات المشتقة من الزيوت أو دهان (الورنيش) ودهان (الفينيل) .

تستعمل الدهانات لحماية الأسطح من المؤثرات الطبيعية بها والتحكم في اللون والشكل حسب الأذواق.

قبل استعمال الدهان على الأسطح يجب عمل صنفرة للسطح ثم نقوم بمعجنة ثم نقوم بعمل صنفرة مرة أخرى لتنعيم السطح وتنظيفه بحيث نقوم بنفس الوقت بسداد المسامات وتنظيفه ثم نتركه إلى أن يجف ثم نقوم بتركيب الدهان ابتداء من طبقة الوجه التحضيرية ثم طبقة أخرى وهي وجه البطانة ثم نعمل طبقة أخيرة وهو الوجه النهائي وعلى أن يكون تركيب طبقة تلي الأخرى بعد جفاف كل وجه وتامام تصلبه وصنفرته وتنظيفه ومعجنته وتركه يجف ثم نقوم بعملية الصنفرة مرة ثانية وينظف ثم نقوم بتركيب الطبقة التي تليها وهكذا . ولا ننسى بأن تكون طبقة الدهان الأولى على السطح مناسبة وسهلة الإلتصاق حتى تساعد على تركيب طبقة أخرى عليها.

وعندما يكون استعمال الدهانات الخلوة يدوياً يجب بأن نعمل الوجه الأول التحضيرية من طبقتين لعدم تغطيتها الأسطح جيداً والألوان في الوجه النهائي ويختار على حسب الذوق مثل لون مطفى أو لميع أي أن اللميع يعيش مدة أطول في الأسطح الخارجية للمباني عن اللون المطفى.

الخامات

1- المعجون:

وهو من القواعد الاساسية للدهان ووظيفته سد المسامات و الثقوب و جعل الحائط مستوي ويوجد منه نوعان (المعجون البلدي و المعجون الجاهز).

2- الدهانات الزيتية

وهي الأكثر استخداما لاسباب كثيرة منها سهولة اعداد بوية الدهان و الاسطح و عملية الدهان , الحصول علي درجات لونية متنوعة , تعطي دهانات مختلفة المظهر , تطبق علي جميع انواع الاسطح , يمكن تنظيفها و غسلها بالماء والصابون عند اتساخها.

3- الدهانات البلاستيكية

وهي من الانواع الحديثة للدهانات ولها عدة مميزات منها لا تشغل , تجف بسرعة ولذلك توفر الوقت والجهد , وجهان منها تكافي السطح المطلوب دهانه.

الادوات المستخدمة في أعمال الدهان:

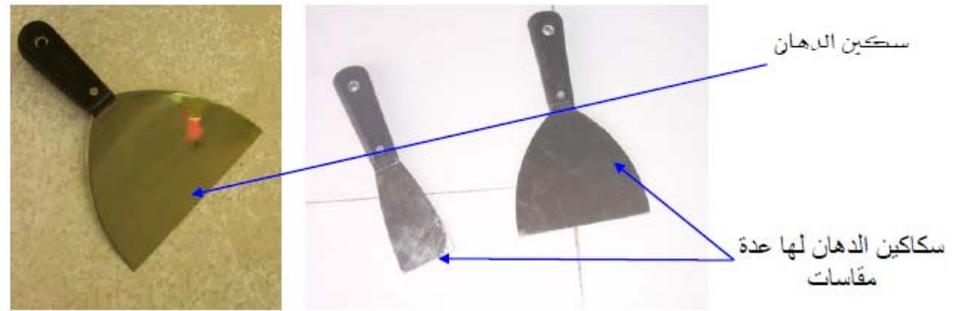
1- السنفرة:

وهي أوراق الحف (السنفرة) وهي تختلف من حيث درجة الخشونة والنعومة حسب السطح المراد حفه.



2- سكين المعجون

وتستخدم في ضبط استواء الأسطح المراد دهانها وتعبئة الشروخ الشعرية بالاسطح بحيث نحصل في النهاية على أسطح ناعمة لأعمال الدهان.



3- الفرشاة

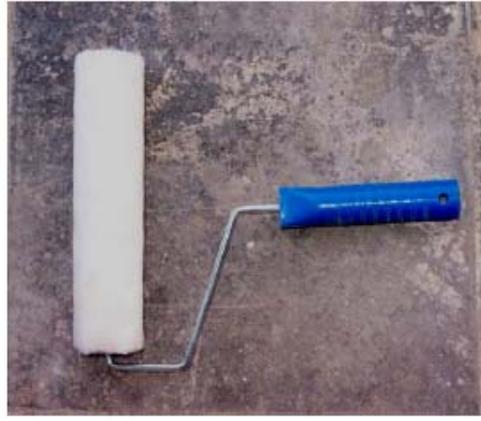
وهي أنواع كثيرة تختلف باختلاف مقاساتها وطول كثافة الشعر المستخدم في صنعها وكذلك باختلاف نوعية هذا الشعر ومدى نعومته ، ومن أهم مزايا الفرشاة سهولة الاستخدام خاصة في الأماكن الضيقة والمساحات الصغيرة ومن عيوبها وجود خطوط على السطح المدهون ووجود بعض الشعيرات التي تلتصق بالسطح المدهون خاصة إذا كانت الفرشاة المستخدمة غير جيدة الصنع.



يوجد هناك مقاسات مختلفة من الفرش

4- الرول

غالبا من تستخدم في الدهان الداخلي والخارجي بأنواعه ومن أهم عيوب الرول ظهور فقاعات صغيرة على السطح المدهون ومظهر قشر البرتقال ولا تستخدم لطلاء الخشب والحديد وذلك لصعوبة تشغيلها وصعوبة استعمالها في الأماكن الضيقة ومن مزايا هذه الطريقة سرعة الانجاز خاصة في المساحات المتسعة بالنسبة للفرشاة.



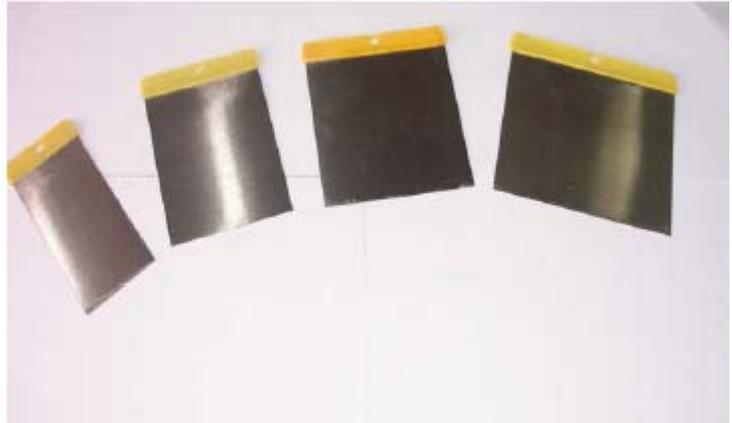
الرولة لها أشكال
مختلفة وأنواع
كثيرة وكذلك
مقاسات حسب
الاستخدام

5- فرشاة سلك

لتنظيف الاسطح من العوالق و جعلها جاهزة للدهان.

6- الكف

وهو عبارة عن شريحة من الصلب المرن الذي لا يصدا وله يد من الخشب ويستخدم في فرد المعجون وله عدة مقاسات.



تحضير الأسطح

أ - ينظف السطح من المواد العالقة الضعيفة التماسك بالقشط والحك بواسطة فرشاة حديد مناسبة وإذا ظهرت أملاح بيضاء (تزهـر) على الخرسانة فيجب ازالتها بالغسل عدة مرات ، أما البروزات والتنؤات الخرسانية

فيجب تسويتها بالحف بواسطة حجر حف أو ما شابه.

ب - يجب إزالة الزيوت والشحوم باستخدام المنظفات الصابونية أو الرغوية على أن يغسل السطح بالماء العذب لازالة أي آثار وترك السطح لييجف تماما.

ج - يجب أن تكون هذه الاسطح جافة تماماً قبل البدء في أعمال الدهان ويجب أن لا تبدأ أعمال الدهان إلا بعد مضي فترة على الانتهاء من أعمال الخرسانة الناعمة بمدة لا تقل عن اسبوعين في الصيف وثلاثة اسابيع في الشتاء.

أنواع الدهان:

1- الدهان الزيتي :

يستخدم للاسطح المعرضة للرطوبة العالية كالحمامات والمطابخ والمناطق المعرضة للحركة المستمرة حيث يمكن غسله ويتم استخدامه على مراحل :

أ - المرحلة الأولى:-

دهان وجه ذو أساس صناعي مقاوم للقويات على مذيبات عضوية مثل (زيت بذرة الكتان).

ب - المرحلة الثانية:-

يعمل وجهين من معجون معتمد ذو أساس صناعي (راتنجي ومذيبات عضوية) باللوان فاتحة مختلفة تميز أحد

الوجهين عن الآخر وذلك لتسوية السطح وملئ المسام والثقوب ثم يترك السطح ليحجف تماماً مع مراعاة الحف جيداً بعد كل وجه للحصول على سطح أملس.

ج - المرحلة الثالثة:-

دهان بطانة زيتي under coat ويراعي أن تكون أفتح قليلاً من اللون النهائي وذلك لتميزها عن الطبقات النهائية

د - المرحلة الرابعة:-

المعالجة بالمعجون لملئ المسام والثقوب إذا لزم ويترك ليحجف تماماً ثم يحف جيداً للحصول على سطح أملس.

هـ - المرحلة الخامسة:-

دهان وجهين بدهان الزيت حسب النوعية (لماع أو نصف لماع أو مطفي) باللون المطلوب مع التغطية الكاملة (التستير) للسطح وفقاً لما يرضي المهندس.

2- دهان المستحلب المائي (الأملشن):

يستخدم على الاسطح الداخلية المعرضة للحركة الخفيفة ويستخدم على مراحل كذلك وهي:-

أ - المرحلة الأولى

دهان وجه ذو أساس مائي مقاوم للقلويات أو وجه أملشن مخفف بالماء الصالح للشرب بنسبة 30% كحد أقصى أو حسب تعليمات الشركة المنتجة.

ب - المرحلة الثانية

يعمل وجهين من معجون بلاستيكي معتمد ذو أساس مائي بلون فاتح مميز لاجد الوجهين عن الآخر لملئ المسام والثقوب ويترك ليحجف تماماً ثم يحف جيداً بعد كل وجه للحصول على سطح أملس.

ج - المرحلة الثالثة

دهان ثلاثة أوجه دهان مستحلب (أملشن) حسب اللون والنوع المطلوب بحيث يحقق التغطية الكاملة (التستير) للسطح وفقاً لما يرضي المهندس.

3- دهان الاملشن ذو أساس البلاستيكي :

يستخدم عادة على الأسطح الخارجية المعرضة للعوامل الجوية المختلفة ويركب على ثلاثة مراحل هي

أ - المرحلة الأولى

تحضير الاسطح لما ورد قبل قليل ثم يفقد (يلقط) السطح بملئ (filler) مناسب مثل مونة الابوكسي أو ما يماثلها لملئ المسام والثقوب ثم يترك السطح ليحجف تماماً ثم يحف جيداً.

ب - المرحلة الثانية

دهان وجه أملشن من نوع معتمد مخفف وذلك كطبقة أساس ويتم العمل حسب تعليمات الشركة المنتجة.

ج - المرحلة الثالثة

دهان وجهين أملشن معتمد حسب النوعية ودرجات التشطيب المحددة وباللون المطلوب.

إستلام أعمال الدهانات

1- التأكد من أن جميع البويات المستخدمة بأعمال الدهانات والمعاجين ومكوناتها تفي بالموصفات القياسية.

2- التأكد من لصق بكر لاصق لحماية الألمونيوم وكذلك تغطية الوزرات وباقي البنود بأغطية واقية قبل البدء في أعمال الدهانات (مشمع مثلاً).

3- قبل البدء في أعمال الدهانات يجب التأكد من عدم وجود مرمات بياض ، والتأكد من عدم وجود أجزاء مطبلة.

4- قبل البدء في أعمال الدهانات يجب التأكد من تقطيع أشاير الحديد في الأسقف والأعمدة والتقطيب مكانها.

5- التأكد من نظافة الأسطح المراد دهانها من الأتربة والزيوت والشحوم وخلو الأسطح من النتوءات والثقوب والحامات .

6- يجب تجليخ الحوائط والأسقف المراد دهانها بزيت الكتان النقي.

7- التأكد من أن المعجون على الأسطح شديد الالتصاق بها وبملء جميع المساحات الموجودة بالأسطح.

8- التأكد من إستواء السكينة الأولى ونعومتها والتأكد من عدم وجود رايش أو بنس بها وأن تكون ناعمة الملمس.

9- التأكد من إعطاء وجه من بوية الزيت مع أكسيد زنك بنسبة 5%.

10- التأكد من سحب السكينة الثانية في إتجاه عمودي على السكينة الأولى و أن تكون ناعمة الملمس وخالية من البنس والرايش وخلافه.

11- التأكد من دهان وجه منبوية الزيت بعد جفاف السكينة الثانية.

12- التأكد من تلقيط الأجزاء المعيبة بعد دهان وجه الزيت.

13- قبل إعطاء الوجه الأخير يجب التأكد من نظافة الأسطح وعدم وجود تسييل أو رايش أو كل ما يعيب الأسطح .

14- التأكد من حرق العقد الموجودة بالنجارة أو دهانها بالجمالكة الثقيلة قبل البدء في أعمال الدهانات ، والتأكد من إزالة البزوز المفككة وعمل بديلها خشب.

15- التأكد من عدم ترك أجزاء كاشفة بالنجارة أو ظهور تمشيط الفرشة في الوجه الأخير.

16- التأكد من تمام دهان الحلوق.

في حالة دهان البلاستيك يتم مراعاة ما سبق ويكون ترتيب الأوجه كمايلي:

1- تجليخ الحوائط بزيت بذرة الكتان النقي.

2- يتم سحب السكينة الأولى.

3- إعطاء وجه من بوية البلاستيك.

4- يتم سحب السكينة الثانية.

5- إعطاء وجه من بوية البلاستيك.

6- تلقيط الحوائط.

7- الوجه الأخير منبوية البلاستيك طبقاً للون المعتمد من الإستشاري.

المحتويات

الخامات.....2

انواع البلاط.....3

الادوات المستخدمة.....4-6

طريقة التركيب.....7-8

الخامات

1- الاسمنت الاسود
وهو اسمنت الاساس الذي يوضع اسفل البلاط لتثبيتها.

2- الاسمنت البيض
يستخدم كشكل جملي للصق البلاط ببعضه بشكل جميل غير ملفت للنظر.

3- الجير
يستخدم مع المونة للمتصص الماء و توليد حرارة التفاعل.

4- الجبس
يستخدم مع المونة كمادة لاصقة.

5- الماء

6- البلاط

انواع البلاط

1- بلاط اسمنتي
مقاسه 20*20 سم يستخدم عادة في تكسيه الاسطح و الارضيات.



2- بلاط الموزيكو
مقاسه 20*20 سم او 25*25 او 30*30 ويستخدم في الطرقات و الحجرات.



3- بلاط الارصفة
مقاسه 20*20 سم ويستخدم عادة في رصف طرق المشاة ويصنع من الخرسانة المسلحة .



العدد و الادوات المستخدمة

1- ميزان المياه
لضباط افقية و راسية البلاط اثناء التركيب.



2- مطرقة بلاستيك
تستخدم في ضبط البلاط.



3- زاوية قائمة
تستخدم في ضبط الزاوية وضبط الخيط وجعله متعامد لتحديد اماكن البلاط.



4- المتر
يستخدم في قياس وتحديد الاطوال المطلوبة.



5- القصعة
وهي عبارة عن وعاء من الصاج والبلاستيك يستخدم لنقل المونة.



6- القدة

تستخدم لضبط الافقية بواسطة ميزان المياه.



7- المسطرين

يستخدم في وضع وفرد المونة اسفل البلاط.



8- مقص بلاط يدوي

يستخدم في قص البلاط.



9- فرشاة سلك

تستخدم لتنظيف البلاط من المونة الاسمنتية.

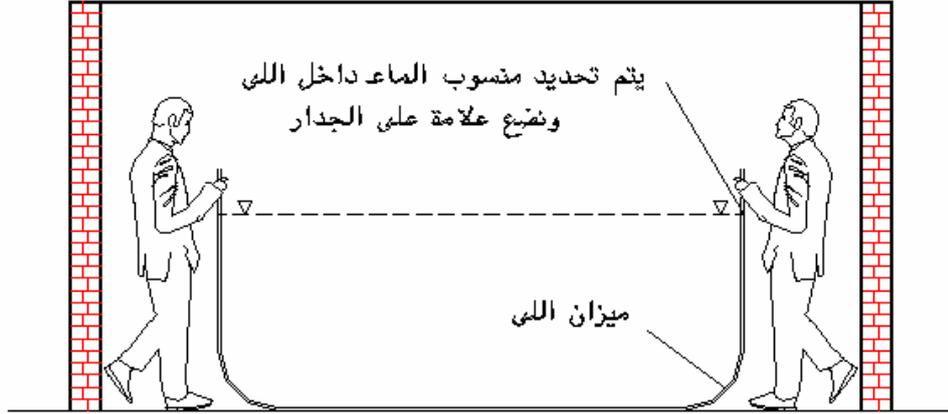


10- ميزان اللي يستخدم لنقل المنسب.



طريقة التركيب

- 1- عمل المقاييسه للبلاط وهي عبارة عن حسب مساحة المكان المراد وفائدتها معرفة عدد البلاطات المستخدمة .
- 2- تحديد منسوب ارتفاع البلاط عن سطح الارضيه عن طريق ميزان اللي (ميزان الخرطوم).



شكل يوضح عمل شرب باستخدام ميزان اللي

3- وضع رمل بمساحة المكان المراد تبليطه بارتفاع حوالي من 5 الي 6 سم .



4- خلط المونة الاسمنتية ووضعها اعلي الرمال و اسفل البلاطة ثم وضع البلاطة علي الرمل.



5- ضبط افقيتها بميزان المياه و المطرقة البلاستيك.



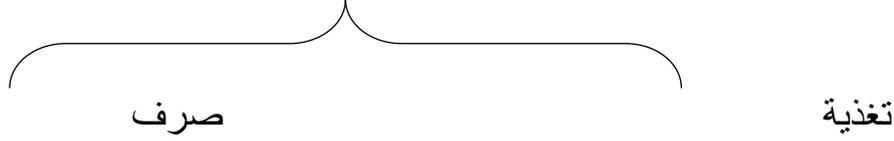
6- ملئ الفراغات بين البلاطات بالمونة اللباني.

7- تنظيف البلاطه بالفرشة السلك من المونه الاسمنتية و الشوائب و الاتسحات.

مقدمة عن الأعمال الصحية:

تُعتبر الأعمال الصحية من أهم الورش التي لا يُمكن الاستغناء عنها؛ لأن الماء مصدر كل شيء. ومن فوائد الأعمال الصحية المحافظة على الإنسان كفرد والمجتمع ككل.

وتنقسم الأعمال الصحية إلى



نستعرض في هذا الجزء الاعمال الصحية الداخلية للمباني وتشمل الاعمال الصحية لاي مبني:

- 1- اعمال الصرف الصحي للمبني.
- 2- اعمال التغذية بالمياة للمبني (تشمل مواسيرمياة الشرب و شبكة الحريق -سواء كانت شبكة الحريق من النوع الجاف أو النوع الرطب).
- 3- أعمدة (مواسير) تصريف مياة الامطار.

وقد نبدأ بالاعمال الصحية عند تنفيذ اعمال الاساسات بالمبني فقد نضع داخل الاساسات مواسير الصرف العمومية للمبني لذلك لابد لنا من اتخاذ الاتي:

- 1- الدراسة المتأنية للمناسيب الخاصة بالموقع والمبني.
- 2- علاقة ماسورة الصرف الخاصة بالمبني بالشبكة العمومية للصرف.
- 3- علاقة التغذية بالمياة للمبني بشبكة التغذية العمومية.
- 4- دراسة اماكن الصرف والتغذية وتوزيع الاجهزة للمبني باللوح الهندسية وتحديد اماكنها بكل دقة.
- 5- دراسة الخامات المتوفرة لدينا ودراسة هل تناسب استخدامات المبني من عدمه ومدى الحاجة الي اختيار مواد بديلة.
- 6- لابد لنا من اختيار (دولاب) طاقم العمل من ذوي الكفاءة والخبرة وبالطبع الامانه.

العدد والأدوات المستخدمة:

أدوات الفك والتركيب:

1- المناجل:

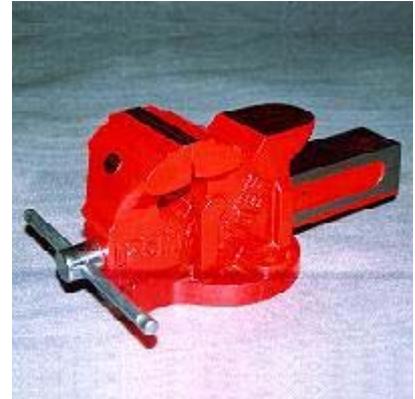
-منجلة ربط المواسير الحديد ذات الأقطار الصغيرة.



- منجلة ربط المواسير الحديد ذات الأقطار الكبيرة (وتسمى منجلة جنزير).



- منجلة عادية: وتعتبر كماله داخل الورشة، وهي لا تستخدم لربط المواسير.



2- المفاتيح:

-مفتاح إنجليزي:

ويستخدم في فك وربط المواسير الحديد وملحقاتها (ويسمى مفتاح أبو ضب).



-مفتاح فرنساوي: ويستخدم في فك وربط الاكسسوارات الصحية(ويسمى مفتاح أبو خرزة).



3- البنس:

-بنسة جاز: وتستخدم في ربط المسامير والأفيز.

-بنسة بوز غراب: وتستخدم في ربط الليات وفي الأماكن الصعب الوصول إليها.

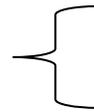
-بنسة كلابة: وتستخدم كبديل للأنواع الأخرى زائد التدرج الموجود عليها.

4- المفكات:

-عادة

-صلبية

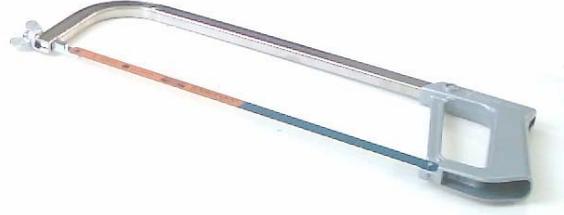
وتستخدم لفك وربط المسامير



ب- أدوات القطع:

قطع المواسير الحديد:

أ) منشار حدادي: ويستخدم لقطع المواسير الحديد.



ب) سكينه قطع المواسير الحديد: وتتكون من درفلين متحركين لسهولة لف السكينه حول قطر الماسوره كي تتم عملية القطع عن طريق سلاح القطع.



قطع المواسير البلاستيك:

أ) منشار خشابي (تمساح): ويستخدم لقطع المواسير الحديد.



ب) سكينه قطع المواسير البلاستيك.

ج) مقص قطع المواسير البلاستيك.



ج- أدوات التسوية:

أ) مبرد حدادي: ويستخدم لتسوية أسطح المواسير الحديد.



ب) مبرد خشابي: ويستخدم لتسوية أسطح المواسير البلاستيك.



د- أدوات القياس:

أ) ميزان ماء.



ج) ميزان الخرطوم: ويستخدم لنقل المنسوب (الشُّرب).

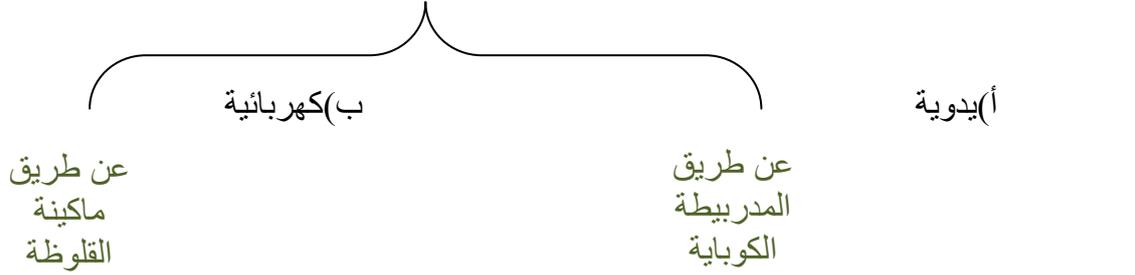
(د) ميزان الخيط

(هـ) المتر

هـ- أدوات القلوطة:

فائدة القلاووظ: سهولة فك وربط المواسير.

وتوجد طريقتان لعمل القلاووظ



أ) الطريقة اليدوية:

-يتم قطع المقاس المطلوب.

-يتم تخويش الماسورة عن طريق برجل التخويش الذي يقوم بإزالة الرايش المستنتج من **عملية القطع**، وضبط القطر الداخلي.

-يتم قلوطة الماسورة عن طريق المدربيطة.

-يتم تنظيف الرايش المستنتج من **عملية القلوطة** عن طريق الفرشة السلك.

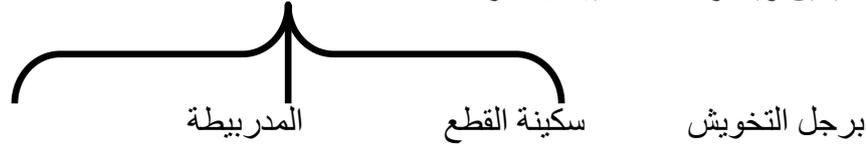
ب) الطريقة الكهربائية:

وظيفة الثلاث مناجل:

-منجلة خلفية: تستخدم لتثبيت الأطوال.

-منجلة أمامية: تستخدم لتثبيت الجزء المراد قلوظته.

-منجلة متحركة يمين ويسار مثبت عليها 3 أجزاء:



مواسير التغذية

● الخامات المستخدمة في مواسير التغذية:

(1) المواسير الحديدية: تعتبر المواسير الحديد أقدم مواسير التغذية، وتوجد حتى الآن في بعض المنازل والهيئات الحكومية، وتوجد في الأسواق بنوعين:

أ) مواسير حديد أسود: تستخدم في نقل الزيوت وخطوط التبريد.

ب) مواسير حديد مجلفن: تستخدم في تغذية مياه الشرب وخطوط الحريق.

وتوجد في الأسواق على هيئة أسياخ بطول 6م وأقطار 0,5- 4/3 - 1- 1,25- 1,5- 2- 3- 4 بوصة، ويوجد أيضاً أقطار أخرى حسب الطلب.

-

ملحقات المواسير الحديدية:

← جلبة حديد: وتستخدم لامتداد الخطوط. ومنها:

-عادية.

-مسلوبة.

← كوع حديد: يستخدم في تغيير الاتجاهات.

← T: تستخدم لأخذ خط فرعي من خط رئيسي أو العكس. ومنها:

-عادة.

-مسلوب.

← مشترك صليبية: يستخدم في أخذ خطين فرعيين من خط رئيسي.

← المتلوت: يستخدم لأخذ فرعين من خط رئيسي في زاوية ركنية.

← طبة حديد: وتستخدم لامتداد الحديد.

← لاکور تجميع: يستخدم في قفل نهاية الخطوط، وسهولة فكها عند نهاية الصيانة.

← بوش حديد: يستخدم لتحويل القطر الداخلي إلى قطر أقل منه.

← نبل حديد: يستخدم لتجميع الملحقات مع بعضها البعض.



أشكال الملحقات المستعملة في تمديد شبكة التغذية لمواسير الحديد

(2) المواسير البلاستيك:

مميزاتها:

- (أ) عدم الصدأ.
- (ب) خفيف الوزن.
- (ج) السطح الداخلي أملس.
- (د) سهولة التشكيل والتركيب.

أنواع البلاستيك:

(1) P.V.C: وتوجد على هيئة مواسير 6م، ولها ملحقات مثل المواسير الحديد، ملحقات أخرى عادية يتم تجميعها بمادة لحام مصنعة من نفس الخامة (الغرة).

- طرق التركيب:

- ← القلوطة: وتكون ملحقاتها مثل المواسير الحديد ← للتغذية فقط
- ← الغرة: وتكون ملحقاتها عادية دون قلوطة ← للتغذية والصرف
- ← الجوان ← للصرف فقط

- العيوب:

- ← درجة ليونة الـ PVC 70° ، والثيرموستات يفصل عند 80°
- E لا تستخدم في تغذية المياه الساخنة.
- ← تتأثر بالأشعة فوق البنفسجية ثم تفقد خواصها .
- ← يتم توصيل هذا النوع على التوالي وليس على التوازي.

- الميزة الخاصة:

- لا تشتعل بل تنطفئ ذاتياً
- (2) U.P.V.C
- (3) C.P.V.C

- المميزات:

- ← درجة الليونة 85°
- ← أبيض اللون فلا يمتص أشعة الشمس.

(4) (P.P. البولي بروبيلين): له ألوان متعددة، ويوجد على هيئة مواسير 4م.

- الميزة الخاصة:

- له نوعان: (أ) نوع يتحمل درجات الحرارة: ويستخدم لتغذية المياه الساخنة.
- (ب) P.P. مغلف بالألومنيوم: يستخدم لتغذية المياه الباردة.

- العيوب:

يمتص الأشعة فوق البنفسجية.

-ملحقاتها:

إما طرفين لحام، أو طرف لحام وطرف رباط (قلاووظ).

-طرق التركيب:

يتم تركيبه عن طريق ماكينة اللحام الحراري.

(5) البولي إيثيلين المقوى بالألومينيوم: يوجد على هيئة بكرات بطول 50م.

-طرق التركيب:

← الكبس الهيدروليكي.

← الكبس الهيدروليكي مع الرباط.

-الميزة الخاصة:

يتحمل درجة غليان المياه

E يستخدم في تغذية المياه الساخنة.

-أهم العيوب:

غالي الثمن

(6) ENY BICKS البولي إيثيلين المتشابك (): يوجد على هيئة لفات بطول 50م.

-الملحقات:

← بلاستيك.

← نحاس.

-طريقة التركيب:

يتم توصيله على التوازي.

● شروط استلام مواسير التغذية:

- (1) التأكد من أفقية ورأسية المواسير (بواسطة ميزان الماء).
- (2) التأكد من وجود لأكور لجميع بجانب المحبس العمومي.
- (3) التأكد من أن المسافة بين ماسورة المياه الساخنة والباردة لا تقل عن 16-17 سم.
- (4) عدم مرور مواسير المياه أعلى فتحات الكهرباء (البرايز) ودرج السلم، وعدم مرورها بجانب غرف التفتيش.
- (5) عدم إضافة الجبس للخلطة الخرسانية الخاصة بتثبيت المواسير (التحبيش).
- (6) عند تركيب المواسير الباردة داخل الحائط يتم دهانها وجهين برايمر، ثم تدهن بلون أخضر، ثم يتم لفها بقطعة من القماش البفنة، ثم يلف بالشيكارتون العريض.
- (7) عند تركيب المواسير الساخنة داخل الحائط يتم دهانها 3 أوجه برايمر، ثم تدهن بلون أحمر، ثم يتم لفها بقطعة من القماش البفنة، ثم يلف بصوف زجاجي (بودرة عفرية).
- (8) عند تركيب المواسير خارج الحائط يتم دهانها 3 أوجه برايمر، ثم دهانها بلون رابع كنوع من أنواع الديكور.
- (9) عدم ظهور سن القلاووظ بعد التجميع النهائي للمواسير.

مواسير الصرف

- (1) المواسير الزهر: توجد في الأسواق على هيئة مواسير بطول 20-30-40-50 سم، وتسمى ياردة، وطول 180 سم وتسمى ماسورة.

-أقطار المواسير الزهر:

أصغر مقاس 2 بوصة، ثم 3-4 بوصة. وهذه الأقطار تستخدم في المباني العادية، و5-6-7-8 بوصة، وتستخدم في المستشفيات وبعض الأماكن العامة.

- (2) المواسير البلاستيك: توجد في الأسواق على هيئة أسياخ بطول 4-6 م.

-أقطار المواسير البلاستيك:

أصغر مقاس (1,5) ولكنه لا يستخدم 2 بوصة.

-الملحقات: هي مثل ملحقات الزهر ولكنها بلاستيك.

● أنظمة الصرف:

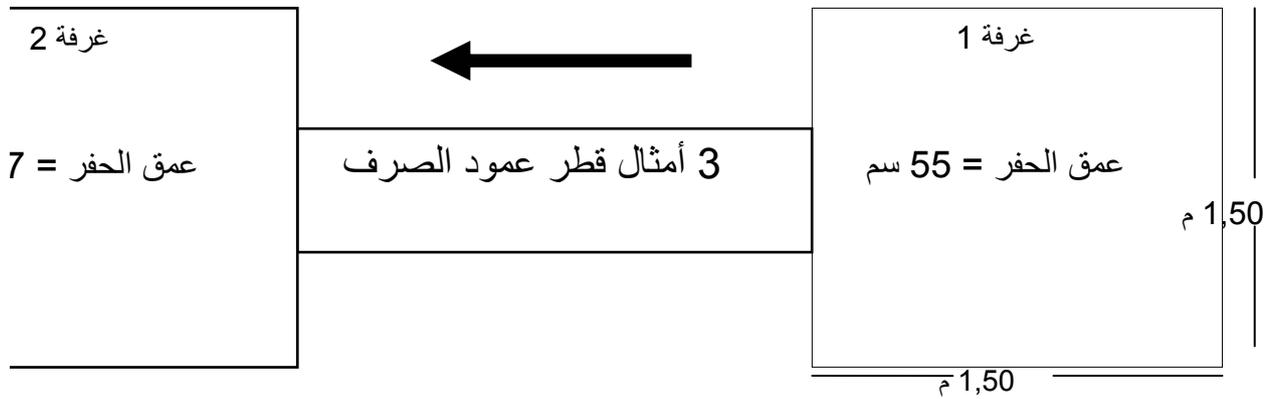
- (1) نظام عمود: وهو عبارة عن ماسورة صرف واحد تشمل صرف المبنى كله.
- (2) نظام عمودين: وهو عبارة عن ماسورتين صرف يتم تقسيم صرف المبنى عليهما.
- (3) نظام 3 عواميد: وهو النظام المعتمد في مصر والدول العربية الأخرى، ويتكون من:

(أ) عمود صرف: يبدأ من غرفة التفتيش بدايةً من الجاليتراب الذي يعمل على وجود الحاجز المائي لعدم دخول الروائح الكريهة داخل المبنى. وينتهي طول العمود بانتهاء المبنى، وينتهي استخدامه في الدور قبل الأخير. وقطره 3 بوصة، ويتم صرف المياه عليه (صرف البيبة التي تشمل صرف البانيو وحوض الوجه).

(ب) عمود العمل: يبدأ من غرفة التفتيش، وينتهي طوله بالدور الأخير، وينتهي استخدامه بالدور قبل الأخير. قطره 4 بوصة، ويتم صرف المراحيض وحوض المطبخ والبيدائي عليه.
(ج) عمود التهوية: قطره 2 بوصة، يبدأ من الدور الثاني إلى نهاية المبنى، ويتم توصيله مع عمود العمل، ويسمى وصلة نّفس. وفائدته الحفاظ على الحاجز المائي الموجود في السيفون.

(د) عمود المطر: يبدأ من السطح بجرجوري، ويعمل على تنقية الماء، وينتهي بنهاية المبنى بكوع جزمة يرمي على الأرض.

أنواع غرف الصرف



(1) غرفة التفتيش:

- (أ) تجميع خطوط الصرف.
- (ب) تبنى في كل منحنى أو تغيير اتجاه لسهولة تجميع الصرف.
- (ج) سهولة التسليك بينها.
- (د) تبنى كل 12 متر داخلياً، و30 متر خارجياً.

(2) غرفة الترسيب:

- (أ) تبنى في الأماكن التي بها صرف دقيق وناعم، مثل: مصانع الصباغة ودبغ الجلود والبلاط والبنترات.
- (ب) المحافظة على المجاري العمومية من الانسداد؛ لترسيب المخلفات الدقيقة عليها.
- (ج) تعمل كحاجز مائي؛ لعدم وصول الرائحة الكريهة داخل المبنى.
- (د) يتم بناؤها في حالة اختلاف المناسيب.

وتصميمها هو نفس تصميم غرفة التفتيش إلا أن الماسورة العمومية يركب لها كوع بباب كشف؛ حتى تسهل عملية الصيانة.

(3) غرفة التهئة:

- أ) يتم بناؤها في حالة وجود صرف أخفض من الصرف العمومي.
- ب) يتم بناؤها في حالة وجود صرف بدروم أو جراج أسف العمارة.
- ج) يجب بناؤها لتلقي الصرف تهدئة.

وتصميمها هو نفس تصميم غرفة التفتيش إلا أن عمود العمل يركب له كوع، ويبنى تحت الكوع -على أرضية الغرفة- ميل بنسبة 1:7.

الأكسسوارات الصحية

(1) الخلاطات:
أ) حوض المطبخ.

ب) حوض الوجه:

- يركب على الحوض:

← 2 حنفية + رقبة.

← شجرة.

- يركب على الحائط مباشرةً: يركب مباشرةً في فتحات التغذية عن طريق النبل الملحق على شكل موجة.

(2) الحنفيات:

أ) خلف طويل.

ب) نصف خلف.

ج) بلية.

د) سكين (جزرة).

(3) المحابس:

أ) محبس عادة.

ب) محبس بلية.

ج) محبس سكين.

د) محبس زاوية.

هـ) سكس بالف (صمام عدم الرجوع).

الأجهزة الصحية

(1) الأحواض:

أ) حوض الوجه:

- يركب على الحائط: يركب عن طريق كابولي حديد على شكل حرف U

- بركبة: يركب مباشرةً على ركبة.

- معلق: يركب على الحائط عن طريق المسامير والفيشر.

(ب) حوض المطبخ:

- الرخام: قطعة واحدة.

- الاستانليس: أشكال مختلفة ومقاسات مختلفة.

(ج) المراحيض:

- البلدي: قطعتين (سلبس+السلطانية).

-الافرنجي:

← حرف P

← حرف S

(د) السخانات (غاز – كهرباء) .

(هـ) الخزانات.

(و) البانيوهات:

- صاج مطلي بالصيني.

- زهر مطلي بالصاج.

● ارتفاع مناسب الأجهزة الصحية: (من سطح البلاط)

- (1) حوض الوجه: من 80 إلى 85 سم.
- (2) حوض المطبخ: من 90 إلى 95 سم.
- (3) خلاط البانيو: 75 سم.
- (4) البانيو: 45 سم.
- (5) خلاط حوض المطبخ: من 120 إلى 125 سم.
- (6) خلاط حوض الوجه: من 50 إلى 52 سم.
- (7) حوض بركبة: 55 سم.
- (8) سخان غاز: 140 سم.
- (9) سخان كهرباء: من 160 إلى 180 سم.
- (10) حرف المراض الافرنجي: من 13 إلى 16 سم.

المحتويات

1.....مقدمة

7-2.....العدد و الادوات

12-8.....مواسير التغذية

15-13.....مواسير الصرف

16الاكسسوارات الصحية

18-17.....الاجهزة الصحية

تعليمات إستلام أعمال الحفر

1. تحديد الروبير الثابت والمحاور الثابتة بالموقع.
2. توقيع الحدود الخارجية للمباني المراد حفرها.
3. توقيع الأماكن المراد حفرها بالجير أو علامة مميزة مع الأخذ في الإعتبار توسيع حدود الحفر بحيث يتناسب مع تقوية جوانب النجارة وعمل الخنزيرة.
4. التأكد من خلو الأرض من مواسير الغاز و كابلات الكهرباء وإستخراج ما يفيد ذلك من الجهة المختصة.
5. تحديد أماكن تشوين الأتربة قبل البدء في الحفر.
6. البدء بحفر الأماكن البعيدة عن الطرق والتي لا تعوق الحركة داخل المشروع.
7. عند إختلاف طبقات الحفر أو ظهور طبقات مخالفة لتقرير الجسات يجب الرجوع إلى المكتب الإستشاري الخاص بتقرير الجسات للمشروع.
8. يجب تسوية جوانب الحفر بحيث تكون مستقيمة ورأسية قدر المستطاع.
9. تسوية قاع الحفر تسوية مبدئية و مراجعة منسوب التأسيس بميزان القامة.
10. عند التأكد من سلامة منسوب التأسيس يجب نظافة و تسوية القاع.
11. غمر الأرض بالماء حسب المدة الموضحة بتقرير الجسات.
12. إزالة الروبة إن وجدت و تسوية أماكن القواعد.
13. يجب الإلتزام بما جاء في تقرير الجسات.

تعليمات عمل إستلام أعمال الخرسانة العادية للأرضيات

1. التأكد من نظافة سطح الردم.
2. التأكد من تمام دمك السطح النهائي.
3. التأكد من منسوب ظهر الدكة العادية النهائي.
4. التأكد من رش الردم بالماء جيداً قبل صب الخرسانة.
5. إتباع تعليمات عمل أعمال الصب.

إستلام أعمال النجارة

أ: إستلام نجارة قواعد و أساسات الخرسانة المسلحة:

1. مطابقة المحاور الإنشائية مع المحاور المعمارية وصحة توقيع الزوايا حسب الرسومات.
2. التأكد من تطابق محاور القواعد مع المحاور المساحية الصحيحة.
3. مراجعة أبعاد القواعد وإرتفاعاتها.
4. مراجعة التقفيل الجيد لجوانب القواعد مع بعضها وتسديد الفتحات بين الألواح.
5. مراجعة أماكن تثبيت الجوايط أو البالتات إن وجدت.
6. مراجعة أماكن فتحات ومسارات الصحي والكهرباء ...إلخ.
7. التأكد من تركيب بسكوت بين جوانب القاعدة وحديد تسليح القواعد.
8. مراجعة التقويات والتأكد من إتمامها بطريقة صحيحة ومتانتها.

ب: إستلام نجارة أعمدة الخرسانة المسلحة:

- قبل التقفيل والتقوية:
- 1. مراجعة رأسية المحاور مع المحاور الأصلية.
- 2. مطابقة محاور الأعمدة الإنشائية مع المعمارية.
- 3. مراجعة قطاع العمود وأبعاد الحطات.
- 4. مراجعة تثبيت العدد الكافي من البسكوت بين شدة العامود وحديد التسليح.
- 5. مراجعة أماكن فتحات ومسارات مواسير الكهرباء.
- 6. مراجعة أماكن ومناسيب أشاير حديد التسليح للأعتاب.
- بعد التقفيل والتقوية:
- 7. مراجعة التقفيل الجيد للأجناب وتسديد الفتحات.
- 8. التأكد من منسوب نهاية الصب وتحديد إرتفاع باب العمود.
- 9. مراجعة التقويات وتثبيتها جيداً مع التخشيب.
- 10. مراجعة الوزنات الرأسية.
- 11. مراجعة تثبيت التقويات (الأحزمة) وعددها (3 أحزمة في المتر على الأقل).

ج: إستلام نجارة أسقف الخرسانة المسلحة:

أولاً : فوق السقف:

- 1.مراجعة الأبعاد الخارجية و تطابق المحاور مع المحاور الصحيحة.
- 2.مراجعة مناسيب وأماكن وإرتفاعات البلاطات على المستويات المختلفة.
- 3.مراجعة أبعاد وصحة زوايا بلاطات السقف.
- 4.مراجعة منسوب سطح الشدة مع الروبير والتأكد من مطابقته لمنسوب بطنية السطح.
- 5.مراجعة أبعاد وإرتفاعات سقوط الكمرات.
- 6.مراجعة رأسية جوانب الكمرات.
- 7.مراجعة إرتفاع الجوانب الخارجية للسقف و تخانات البلاطات.
- 8.مراجعة سقوط بلاطات دورات المياه عن مستوى بقية البلاطات.
- 9.مراجعة التسديد بين ألواح التطبيق وبعضها :
-بين إلتقاء أجناب الكمرات مع تطبيق السقف.
-عند إلتقاء الكمرات مع بعضها ومع الأعمدة.
-بين قاع وأجناب الكمرات.
- 10.مراجعة أماكن وأبعاد فتحات الكهرباء / الصحي / التكييف / أخرى ..إلخ.
- 11.مراجعة أماكن تثبيت الجوايط أو البالتات والتأكد من تثبيتها جيداً.

ثانياً : تحت السقف:

- 12.مراجعة القوائم (العروق) والمسافات بينها.
- 13.مراجعة أماكن وصل العروق مع بعضها في حالة الإرتفاعات العالية والتأكد من متانة التقوية عند الوصلات.
- 14.مراجعة جودة تثبيت عرقات الكمرات و بلاطة السقف.
- 15.مراجعة عمل تقويات الشدة بعروق مائلة(نهايز) في الإتجاهين وتثبيتها بالقمط جيداً مع عروق الشدة ومع الأعمدة أو الحوائط المصبوبة.
- 16.مراجعة تقوية قاع الكمرات بعروق (حبس) بإستخدام القمط.
- 17.مراجعة تقوية رقاب الأعمدة والتأكد من سلامة التسديد بما يضمن عدم وجود زوائد خرسانية بعد الفك.
- 18.مراجعة تقوية جوانب الكمرات الخارجية جيداً بشكالات في العروق الكابولية (الإسكندراني) وتثبيتها بشمبر في تطبيق السقف.
- 19.مراجعة التقويات عند إتصال ألواح التطبيق ببعضها والتأكد من عمل الوصلات بطريقة سليمة.

إستلام حديد التسليح

أ: حديد تسليح الأساسات:

1. التأكد من نظافة حديد التسليح وعدم وجود صدأ.
- 2.مراجعة نوع وأقطار حديد التسليح وعددها وأطوالها.
- 3.تشكيل وحص الحديد طبقاً للرسومات.
- 4.مراجعة أماكن أشاير حديد الأعمدة وربطها بكانات.
- 5.مراجعة أقطار وعدد وطول حديد أشاير الأعمدة.
- 6.التأكد من تربيط الحديد جيداً.
- 7.تركيب كانه بعيون لأشاير الأعمدة.
- 8.تركيب كراسي للحديد العلوي.

ب: حديد تسليح الأعمدة والحوائط:

1. التأكد من نظافة حديد التسليح وعدم وجود صدأ.
- 2.مراجعة نوع وأقطار حديد التسليح وعددها وأطوالها.
- 3.مراجعة عدد الكانات وتقسيطها وربطها بالأسياخ.
- 4.التأكد من تركيب كانه بعيون للأعمدة.
- 5.التأكد من نظافة العامود قبل التقفيل.

ج: حديد تسليح أسقف الخرسانة المسلحة:

1. التأكد من نظافة حديد التسليح وعدم وجود صدأ.
- 2.مراجعة نوع وقطر وعدد أسياخ حديد التسليح.
- 3.مراجعة وصلات وأطوال أسياخ حديد التسليح حسب الرسومات.
- 4.مراجعة أبعاد كانات كمرات السقف وكذلك عددها و تقسيطها على مسافات متساوية حسب الرسومات.
- 5.وضع بسكوت أسفل حديد تسليح البلاطات وبين الشدة وجوانب الكمرات.
- 6.ربط حديد تسليح الكمرات العلوي والسفلي مع الكانات بسلك رباط ربطاً جيداً.

أعمال الصب

أولاً : قبل الصب :

- 1.مراجعة وجود معايير للرمل والزلط.
- 2.مراجعة والتأكد من صلاحية الخلط للعمل وصلاحية الهزاز للعمل.
- 3.مراجعة كفاية ونوعية تشوينات الصب : رمل ، زلط ، أسمنت ، مياه.
- 4.مراجعة وجود مخروط إختبار الـ slump وجاهزيته.
- 5.مراجعة وجود العدد الكافي من فرم مكعبات الخرسانة.
- 6.مراجعة رش الشدة الخشبية بالماء قبل الصب.
- 7.مراجعة ترتيب مراحل الصب مع المشرف المسئول عن الصب والفورمجي.
- 8.مراجعة تحديد أماكن فواصل الصب، فواصل التمدد والإنكماش ، فواصل الهبوط.
- 9.مراجعة وجود عيار مياه محدد للخرسانة.
- 10.مراجعة وضع البسكوت أسفل حديد بلاطات السقف وأسفل الحديد السفلي للكمرات وبين أجناب الكمرات وحديد التسليح.
- 11.عمل سلك مناسبة للصب على إرتفاعات مناسبة.
- 12.تثبيت مناسب الصب جيداً لكل عامود والتأكد من وضع المنسوب للفورمجي.
- 13.التأكد من أن إرتفاع الصب لا يزيد عن 3 أمتار كحد أقصى.

ثانياً : أثناء الصب:

- 1.مراجعة والتأكد من دقة نسب الخلط وخاصة المياه.
- 2.التأكد من دمك كل جزء ينتهي صبه جيداً وخاصة الكمرات بدون أن يلامس الهزاز الميكانيكي حديد التسليح قدر الإمكان.
- 3.التأكد من إتمام فرمجة سطح الخرسانة جيداً للجزء المنتهي منه.
- 4.قياس سمك البلاطات باستمرار والتأكد من إنتظام سمك البلاطة حسب المطلوب.
- 5.رفع الخرسانة الزائدة أولاً بأول قبل الشك والتأكد من إستواء ونظافة كل الأسطح بعد إكمال الصب.

ثالثاً : بعد الصب:

- 1.التأكد من إستمرار معالجة الخرسانة لمدة سبعة أيام بعد الصب على الأقل.
- 2.التأكد من فك الشدات بطريقة صحيحة:
- رش مياه جيداً قبل الفك.
- الفك بإستخدام عتلات وبحرص مع المحافظة على أسطح و زوايا الخرسانة

المصبوبة سليمة.

3. متابعة نتائج تكسير مكعبات الخرسانة في جدول متابعة منظم بالتواريخ.

إختبارات الخرسانة

أ: أثناء الصب

إختبار الهبوط:

أ: إجراء الإختبار:

1. يستخدم قالب الإختبار القياسي (مخروط ناقص إرتفاعه 30 سم وقطره السفلي 20 سم و العلوي 10 سم).

2. تصب الخرسانة بداخله على أربعة دفعات و تقلب كل دفعة 20 مرة بواسطة السيخ القياسي (قطر 16 مم وطول 60 سم بنهاية محدبة).

3. بعد تمام ملء القالب يزال مرة واحدة مباشرة برفعه رأسياً لأعلى ويقاس هبوط الخرسانة من إرتفاعها الأصلي ويقارن بالهبوط المحدد في تصميم الخلطة.
ب: تكرار الإختبار:

1. يجري إختبار الهبوط لكل جزء يتم صبه قبل أخذ عينات مكعبات إختبار مقاومة الضغط.

2. يجري إختبار الهبوط لكل 100.0 م³ من الصب المستمر.

3. يجري إختبار الهبوط كلما أثبت الفحص الظاهري عدم تطابق القوام مع القوام المطلوب.

ج: مسئولية إجراء الإختبار:

1. مراقب الخلط هو المسئول عن إجراء إختبار الهبوط بنفسه وبحضور المشرف المسئول.

2. مشرف الصب هو المسئول عن عدم صب أي قلبة يدل فحصها ظاهرياً على عدم مطابقتها للقوام المطلوب وعليه أن يقوم بإجراء إختبار هبوط لها إذا لزم ذلك.

ب: بعد الصب:

إختبار مقاومة الضغط للخرسانة (تكسير المكعبات)

1. يستخدم المكعب القياسي ويملاه على ثلاث مرات يتم دمك كل جزء منها بقضيب الدمك القياسي 25 مرة على الأقل ويتم أخذ 6 عينات على الأقل لكل عنصر إنشائي يتم صبه أو لكل 100 م³ في حالة إستمرار الصب.

2. تفك فرم المكعبات بعد مرور 24 ساعة على الأقل وتحفظ مغمورة في المياه حتى يحين موعد تكسيرها.

3. تقارن نتائج التكسير للمكعبات بمقاومة الضغط المطلوبة طبقاً للأسس التالية:
 • مقاومة الخرسانة بعد 3 أيام لا تقل عن 40 % من مقاومة الضغط للمكعبات بعد 28 يوم.

• مقاومة الخرسانة بعد 7 أيام لا تقل عن 75 % من مقاومة الضغط للمكعبات بعد 28 يوم.

• لا تقل نتيجة إختبار أي مكعب عن رتبة الخرسانة المطلوبة ولا يزيد الفرق بين أكبر قراءة وأصغر قراءة عن 25 % من المتوسط.

مسئولية إجراء الإختبار:

• مشرف الصب هو المسئول عن أخذ العينات بنفسه وبحضور المهندس المسئول و الإستشاري إذا أمكن.

• مهندس المكتب الفني بالمشروع هو المسئول عن متابعة نتائج تكسير العينات في مواعيدها.

• مدير المشروع هو المسئول عن إبلاغ مدير التنفيذ في حالة حدوث مشكلة في نتائج المكعبات ومتابعة خطوات حلها.

تعليمات عمل إستلام أعمال الردم

1. التأكد من نظافة قطاع الردم وإستكمال جميع أنواع العزل.

2. التأكد من أن الردم على طبقات محددة الإرتفاع ووجود علامات ظاهرة لتحديد هذه الطبقات.

3. التأكد من غمر الردم بالمياه لمدة 24 ساعة غمراً تاماً.

4. التأكد من تمام الدك لكل طبقة على حدة.

إستلام أعمال المباني

أ: إرشادات تنفيذ أعمال المباني:

1. يتم عمل منسوب أفقي ثابت (شرب) وتعليمه على الأعمدة الخرسانية قبل البدء في أعمال المباني.
2. يتم مراقبة نسب خلط مونة المباني.
3. يتم عمل مدماك أرضي بكامل الدور أو الوحدة مع :-
 - 1-3 إسترباع الغرف.
 - 2-3 تحديد أماكن الفتحات.
 - 3-3 وزن المباني أسفل الكمرات.
4. يتم وضع قوالب الطوب (أول مدماك) على فرشاة كاملة من المونة.
5. يتم إستخدام قوالب سليمة بصفة دائمة والتأكد من عدم إستخدام كسور القوالب في البناء قدر الإمكان.
6. يتم تقسيط المداميك على إرتفاع الحوائط بحيث تكون جميع المداميك متساوية وكذلك العراميس.
7. يجب أن ترتفع حوائط المبني بانتظام بحيث لا يزيد إرتفاع أي جزء عن الآخر بأكثر من 1.5 م في أي وقت ، وينتهي آخر مدماك في منسوب بطنيات الميدات وبلاطات الأسقف والأعتاب و لا تستعمل أجزاء الطوب.
8. يجب تفريغ العراميس بمقدار من 1-2 سم أولاً بأول حتى تساعد على تماسك البياض أو الكحلة.
9. ترش العراميس بالماء بعد تفريغ العراميس ثم تكحل بالمونة.
10. يجب عمل الكحلة من أعلى الحائط إلى أسفله خاصة العراميس الطولية.
11. في حالة البناء بالطوب المفرغ والخفاف يتم عمل 3 مداميك من الطوب المصمت أسفل وأعلى البلاطة المسلحة وكذلك عمل مدامكين في منسوب العتب من الطوب المصمت وأيضاً حول فتحات الشبابيك والأبواب.
12. في حالة الحوائط نصف طوبة تبني المحاكية بجوار العمود الخرسانة بمقاس لا يقل عن 20 سم أما إذا قل المقاس عن ذلك يجب صب المحاكية مع العمود.
13. يتم إستخدام ميزان خيط لمراجعة رأسية الحوائط كل ثلاثة مداميك.
14. في حالة مباني الحوائط الساندة بالطوب المفرغ يتم وضع أسياخ حديد رأسية على مسافات أفقية 1.2 م ويتم ملء البلوكات المار بها أسياخ الحديد بمونة أسمنتية.

ب: إرشادات إستلام أعمال المباني

1. عدم إستعمال وحدات طوب تالفة.
2. ملاً العراميس الطولية والعرضية.
3. يتم إستخدام " قدة " ألومنيوم بطول 3.00 متر في جميع الإتجاهات لمراجعة إستواء السطح وضمان عدم وجود تربيّات في البياض.
4. سمك اللحامات الرأسية والأفقية لا يزيد عن 2 سم.
5. يجب تفريغ لحامات المباني التي سيتم بياضها بعمق حوالي 1 سم.
6. مراجعة تشحيط المباني.
7. تربط قواطع المباني مع الأعمدة الخرسانية بخص عرضها لا يقل عن 2.5 سم (كانات).
8. يتم طرطشة الأعمدة بعد فكها وتام معالجتها وقبل بناء الحوائط الملاصقة بوقت كاف يكفي لتصلد الطرطشة.
9. يتم التأكد من تقسيط إرتفاع المباني بحيث لا يكون هناك فاصل يزيد عن 1 سم بين آخر مدماك مباني وبطنيات الكمرات أو بلاطات الأسقف.

إستلام أعمال البياض

أولاً : الطرطشة والبوَج

- يراعى الآتي في أعمال الطرطشة:
1. التأكد من مطابقة نسب مكونات الطرطشة المستعملة للمواصفات و سد جميع الفتحات قبل الطرطشة بورق شكاير.
 2. التأكد قبل الطرطشة من تثبيت شرائح شبك ممدد بعرض (10-15 سم) بين أي عنصر خرساني والمباني ، بحيث نصفه يثبت على الخرسانة والآخر على المباني وذلك لمقاومة التمدد والإنكماش الناتج عن تغير درجات الحرارة والرطوبة.
 3. لا يقل سمك الطرطشة عن 1/2 سم (نصف سم).
 4. مونة الطرطشة تكون عجينة متماسكة وليست سائلة وترش بالماكينه أو القذف القوي على سطح المباني.
 5. عدم وجود حرامية وتجانس الطرطشة.
 6. سطح الطرطشة يكون خشن ومدبب لقبول وتماسك طبقة البطانة.
 7. يتم رش المياه يومياً صباحاً ومساءً مدة لا تقل عن يومين.

يراعى الآتي في أعمال البوَج:

8. يتم عمل البوَج على مسافات لا تزيد على 2.00 متر في الإتجاهين الأفقي والرأسي بإرتفاع نصف متر فوق سطح الأرض وتحت السقف بحوالي نصف متر.
 9. يتم مراجعة إستواء البوَج رأسياً بميزان الخيط وأفقياً بالمسطرة الألمونيوم ومراجعة صحة الزوايا القائمة بالزاوية المعدنية.
 10. يتم إسترباع أبعاد المسطحات عند عمل البوَج.
 11. يتم تكسير البوَج بعد الإنتهاء من البطانة وعمل الترميم مكانها.
- ثانياً: بياض التخشين والبطانة:
1. تراجع نسب مكونات مونة بياض البطانة طبقاً للنسب في المواصفات الفنية للمشروع.
 2. لا يزيد سمك بياض الحوائط عن 2.5 سم ولا يزيد سمك بياض الأسقف عن 1.5 سم.
 3. تدرع البطانة بقدة في الإتجاهات الثلاثة (أفقية / رأسية / قطرية) مع التأكد من إستواء القدة ونظافتها.
 4. التأكد من عدم وجود فراغات بين القدة والبياض.
 5. يتم تخشين السطح بالبروة بعد الإنتهاء من الدرع بالقدة في حالة بياض التخشين وفي حالة البطانة تمشط البطانة قبل جفافها حسب نوع الضهارة عليها.

تعليمات عمل إستلام أعمال الحلوq الخشبية

أولاً : أعمال التوريد:

1. التأكد من مطابقة نوع الخشب للنوع المطلوب من العميل في مواصفات البند (موسكي / زان / أرو) وأنه من أجود صنف منها.
2. التأكد من مطابقة قطاعات الحلوq لمواصفات البند.
3. التأكد من عدم وجود عقد سائبة خبيثة.

ثانياً : أعمال التركيب:

1. التأكد من دهان جميع الحلوq وجهين من السلاقون.

- 2.التأكد من عزل جانب الحلق المتصل بالمباني بالبيتومين.
- 3.التأكد من مطابقة أبعاد الحلوق للمقاسات المذكورة في المقياسية وجدول التشطيبات.
- 4.التأكد من تطابق مستوى الحلق مع مستوى بؤج البياض.
- 5.التأكد من رأسية القوائم باستخدام ميزان الخيط وأفقية الجلسة والرأس العليا باستخدام ميزان المياه وصحة الزوايا القائمة باستخدام الزاوية المعدنية.
- 6.التأكد من تثبيت الحلوق جيداً بالكانات في المباني أو مسامير فيشر في الخرسانة.

تعليمات عمل إستلام أعمال الأرضيات (بلاط السيراميك / ترابيع رخام)

- 1.التأكد من نظافة السطح المطلوب تبليطه من المخلفات والأخشاب وخلافه.
- 2.التأكد من وجود منسوب (شرب) للسطح المطلوب تبليطه وخاصة في الأركان.
- 3.التأكد من إسترباع الحجرات قبل البدء في عملية التركيب وتحديد أماكن الغلايق.
- 4.التأكد من عمل ميول البلاط الصحيحة وربطها بكل منسوب صرف المياه والمنسوب الخارجي أو درج السلالم ومنسوب جلسات حلوق أبواب البلكونات إن وجدت.
- 5.التأكد من فرش طبقة رمل نظيف سمكها لا يزيد عن 8 سم قبل البلاط.
- 6.التأكد من أن سمك المونة المستخدمة في التركيب لا يقل عن 2 سم.
- 7.التأكد من إستواء السطح النهائي باستخدام القدة الألمونيوم طول 2.5 م وصحة المنسوب والميول باستخدام ميزان المياه.
- 8.التأكد من سلامة وإكمال سقي البلاط بعد التركيب وعمل الغلايق.

تعليمات عمل إستلام أعمال الصحي الخارجية

- أولاً : أعمال التغذية بالمياه:
- 1.التأكد من رأسية أعمدة التغذية.
 - 2.التأكد من تركيب أربطة (أفاز) للمواسير مع الحوائط كل مسافة لا تزيد عن 2 متر مع تثبيتها جيداً في الحوائط والتأكد من وجود مسافة لا تقل عن 3 سم بين أعمدة الصرف والحوائط.

3.التأكد من إختبار الضغط للمواسير بالمياه (الكبس) تحت ضغط 7كجم/سم² لمدة نصف ساعة.

ثانياً : أعمال الصرف الرسية (الزهر والبلاستيك:)

- 1.التأكد من رأسية أعمدة التغذية.
- 2.التأكد من صحة لحامات المواسير مع بعضها طبقاً للمواصفات لكل نوعية بالكشف على عينات أطواق حديدية منها.
- 3.التأكد من تركيب (أفايز) للأعمدة مع الحوائط كل مسافة لا تزيد عن 1.5 م مع تثبيتها جيداً في الحوائط.
- 4.التأكد من إجراء إختبار الضغط بالمياه الكبس لجميع الأعمدة.
- 5.التأكد من إرتفاع نهايات أعمدة الصرف متر على الأقل بعد نهاية المبني.
- 6.تغطية جميع الأعمدة بطنايبس من السلك أو المعدن.

ثالثاً : خطوط الصرف الأفقية (الزهر والفخار)

- 1.التأكد من وجود منسوب ثابت (شرب) (لمراجعة مناسيب خط الصرف منه).
- 2.التأكد من أن منسوب نهاية خط الصرف أعلى من منسوب حجرة التفتيش أو الخط الرئيسي.
- 3.التأكد من أن تكون المواسير في خط مستقيم وبميل واحد ثابت مناسب لقطر الماسورة، (معدل الإنحدار = $1 \div (10 \times \text{قطر الماسورة بالسم})$).
- 4.التأكد من موجود أبواب الكشف والتسليك في أول ونهاية كل خط.
- 5.التأكد من صحة ميول الفرشة الخرسانية أسفلها.
- 6.التأكد من إجراء إختبار الضغط بالمياه (الكبس) وعمل مخروط رأسي يملأ مع الماسورة بالماء وتتم مراقبة منسوب الماء لمدة ساعتين على الأقل.

تعليمات عمل إستلام أعمال عزل الرطوبة

- 1.التأكد من نظافة أسطح الخرسانة المراد عزلها من الأتربة والمواد الناعمة.
- 2.التأكد من عدم وجود أي زوائد حديدية أو شمير في سطح الخرسانة.
- 3.التأكد من عمل مثلث مونة عند إلتقاء الحوائط مع بلاطات الأسطح.
- 4.التأكد من عمل وزرة بإرتفاع لا يقل عن 20 سم.
- 5.التأكد من عدم وجود فتحات أو ثقوب في طبقات الخيش المقطرن.
- 6.التأكد من أن الخيش مشبع بالبيتومين تماماً.

7. التأكد من عدد طبقات الخيش والبيتومين وتعادم طبقتي الخيش مع بعضهما.

تعليمات عمل إستلام أعمال السيراميك

أولاً : السيراميك الحوائط:

1. التأكد من إسترباع الحوائط وتحديد أماكن الغلايق.
2. التأكد من بروز مستوى الحلوقة المسافة اللازمة للتطابق مع مستوى السيراميك.
3. التأكد من طرشرة الحوائط قبل تثبيت السلك.
4. التأكد من أن العراميس الأفقية والرأسية موحدة السمك ومتعامدة ومستقيمة ومتعامدة مع بعضها.
5. التأكد من إستواء السطح النهائي للسيراميك.
6. التأكد من عدم وجود إختلاف في لون البلاط.
7. التأكد من إكمال وجودة سقية البلاط.
8. التأكد من صحة وجودة غلايق البلاط حول الفتحات وفي الأركان.

ثانياً : سيراميك الأرضيات:

1. التأكد من إسترباع الحوائط وتحديد أماكن الغلايق.
2. التأكد من أن سمك فرشاة الرمل أسفل البلاط لا يزيد عن 8 سم.
3. التأكد من إستواء سطح البلاط وصحة الميول على بالوعة الصرف وجودة الغلايق.
4. التأكد من أن العراميس في الإتجاهين موحدة السمك ومستقيمة و متعامدة مع بعضها.
5. التأكد من عدم وجود إختلاف في لون البلاط.
6. التأكد من إكمال وجودة سقية البلاط.

تعليمات عمل إستلام أعمال الألمونيوم

1. التأكد من مطابقة قطاع الباب أو الشباك للقطاعات الواردة بالمواصفات الخاصة بالمشروع أو العينة المعتمدة.
2. التأكد من مقاسات الأبواب والشبابيك الألمونيوم ومطابقتها لمقاسات وأبعاد جدول التشطيبات.
3. التأكد من وجود جميع الإكسسوارات الخاصة بالأبواب والشبابيك (البصمة ، العجل ، ... إلخ)
4. التأكد من سلامة الوصلات عند الأركان وزاوية الإتصال على 45 درجة وعدم وجود تنوير بها.
5. التأكد من سلامة تسكيك الأبواب والشبابيك.

تعليمات عمل إستلام أعمال الكريتال

1. التأكد من مطابقة القطاعات الموردة للقطاعات المطلوبة في المواصفات أو العينة المعتمدة.
2. التأكد من مطابقة الأعمال للأبعاد والمقاسات المطلوبة.
3. مراجعة تفاصيل أعمال الكريتال للكوبستات والدرابزين مع التفاصيل الواردة بالمواصفات.
4. التأكد من جودة اللحامات ومثانتها، وعدم وجود زوائد لحام.
5. التأكد من سلامة تسكيك الأبواب والشبابيك الكريتال.

إستلام أعمال بياض الواجهات

أولاً : الطرطشة والبوَج:

1. التأكد من النظافة التامة حول حوائط الواجهات.
2. يجب رش الواجهة رشاً غزيراً بالماء قبل بدء أعمال الطرطشة و التأكد قبل الطرطشة من تثبيت شرائح شبك ممدد بعرض (10-15 سم) بين أي عنصر خرساني والمباني ، بحيث نصفه يثبت على الخرسانة والآخر على المباني وذلك لمقاومة التمدد والإنكماش الناتج عن تغير درجات الحرارة والرطوبة.
3. التأكد من مطابقة نسب مكونات الطرطشة المستعملة للمواصفات.

- 4.التأكد من الأمان التام للسقالة على الواجهة.
- 5.التأكد من وجود ستائر بلاستيك أو ما يشابهها عند العمل بشوارع عمومية أو مناطق سكنية.
- 6.التأكد من تركيب جميع حلوق الواجهة وكذلك التأكد من إستلامها.
- 7.التأكد من الإنتهاء من أعمال الصحي وأعمال الكهرباء الخاصة بالواجهة.
- 8.التأكد من تقطيع جميع الحديد البارز من الكمرات والسقالات والسقف والأعمدة.
- 9.لا يقل سمك الطرطشة عن نصف سم.
- 10.مونة الطرطشة تكون عجينة متماسكة وليست سائلة و ترش بالماكينه أو القذف العمودي القوي على الحوائط.
- 11.عدم وجود حرامية وتجانس الطرطشة.
- 12.التأكد من أن سطح الطرطشة خشن ومدبب لقبول تماسك طبقة البطانة.
- 13.يتم رش المياه صباحاً ومساءً مدة لا تقل عن يومين.
- 14.يتم عمل بؤج الواجهة على مسافات لا تزيد عن 2 م في الإتجاهين الأفقي والرأسي.
- 15.التأكد من ضبط السواحي للواجهة.
- 16.إذا كانت هناك أسلحة أو ما يشابهها يجب إسترباع البؤج الخاص بها أو عمل فارمة خاصة بها.
- 17.يتم تكسير البؤج بعد الإنتهاء من أعمال البطانة وملء مكانها.

ثانياً : البطانة:

- 1.تراجع نسب مكونات مونة بياض البطانة طبقاً للنسب في المواصفات الفنية للمشروع.
- 2.لا يزيد سمك بياض الحوائط عن 2.5 سم ولا يزيد سمك بياض الأسقف عن 1.5 سم .
- 3.تدرع البطانة بقدة في الإتجاهات الثلاثة (أفقية / رأسية / قطرية) مع التأكد من إستواء القدة ونظافتها.
- 4.التأكد من عدم وجود فراغات بين القدة والبياض.
- 5.يتم تخشين السطح بالبروة بعد الإنتهاء من الدرع بالقدة في حالة بياض التخشين وفي حالة البطانة تمشط البطانة قبل جفافها حسب نوع الضهارة عليها.
- 6.تمشيط الواجهة قبل جفافها حسب نوع الضهارة عليها.
- 7.يجب إتمام بياض الجلسات والأميات والأسلحة و خلفه والتأكد من جودتها.
- 8.يجب رش البطانة بالماء لمدة لا تقل عن 3 أيام.

9. يجب المرور على بطانة الواجهة للإطمئنان على جودتها وعدم وجود تطيل بها، أو تجميل وخلافه.

ثانياً : الضهارة:

1. تتم الضهارة حسب اللون والنوع المعتمد.
2. نظافة مواسير الصحية من آثار الضهارة.

تعليمات عمل إستلام أعمال الدهانات

1. التأكد من أن جميع البويات المستخدمة بأعمال الدهانات والمعاجين ومكوناتها تفي بالموصفات القياسية.
2. التأكد من لصق بكر لاصق لحماية الألومنيوم وكذلك تغطية الوزرات وباقي البنود بأغطية واقية قبل البدء في أعمال الدهانات (مشمع مثلاً).
3. قبل البدء في أعمال الدهانات يجب التأكد من عدم وجود مرمات بياض ، والتأكد من عدم وجود أجزاء مطبلة.
4. قبل البدء في أعمال الدهانات يجب التأكد من تقطيع أشاير الحديد في الأسقف والأعمدة والتقطيب مكانها.
5. التأكد من نظافة الأسطح المراد دهانها من الأتربة والزيوت والشحوم وخلو الأسطح من النتوءات والثقوب واللحامات " ومراشمة الأسطح".
6. يجب تجليخ الحوائط والأسقف المراد دهانها بزيت الكتان النقي.
7. التأكد من أن المعجون على الأسطح شديد الالتصاق بها وبملاء جميع المساحات الموجودة بالأسطح.
8. التأكد من إستواء السكينة الأولى ونعومتها والتأكد من عدم وجود رايش أو بنس بها وأن تكون ناعمة الملمس.
9. التأكد من إعطاء وجه من بوية الزيت مع أكسيد زنك بنسبة 5%.
10. التأكد من سحب السكينة الثانية في إتجاه عمودي على السكينة الأولى و أن تكون ناعمة الملمس وخالية من البنس والرايش وخلافه.
11. التأكد من دهان وجه من بوية الزيت بعد جفاف السكينة الثانية.
12. التأكد من تلقيط الأجزاء المعيبة بعد دهان وجه الزيت.
13. قبل إعطاء الوجه الأخير يجب التأكد من نظافة الأسطح وعدم وجود تسييل أو رايش أو كل ما يعيب الأسطح.
14. التأكد من حرق العقد الموجودة بالنجارة أو دهانها بالجمالكة الثقيلة قبل البدء في أعمال الدهانات ، والتأكد من إزالة البزوز المفككة وعمل بديلها خشب.

15. التأكد من عدم ترك أجزاء كاشفة بالنجارة أو ظهور تمشيط الفرشة في الوجه الأخير.
16. التأكد من تمام دهان الحلق.

في حالة دهان البلاستيك يتم مراعاة ما سبق ويكون ترتيب الأوجه كما يلي:

1. تجليخ الحوائط بزيت بذرة الكتان النقي.
2. يتم سحب السكينة الأولى.
3. إعطاء وجه من بوية البلاستيك.
4. يتم سحب السكينة الثانية.
5. إعطاء وجه من بوية البلاستيك.
6. تلقيط الحوائط.
7. الوجه الأخير من بوية البلاستيك طبقاً للون المعتمد من الإستشاري.

مراحل إنشاء الطريق

أولاً : مرحلة التصميم الهندسي:

1. يتم إختيار مسار الطريق على أساس الآتي:

- أ- ناحية إقتصادية (أقل كميات حفر وردم – أقل عوائق وملكيات).
- ب- ناحية قومية (خدمات لمدن وقرى).(...)

1. بعد تحديد المسار يتم رفع مساحي إبتدائي للمسار والمنشآت المحيطة.
2. يتم عمل المنسوب التصميمي بما يحقق أقل كميات حفر وردم ويتلائم مع المنشآت الواقعة في مسار الطريق.

ثانياً : مرحلة التصميم الإنشائي:

يتم تحديد الطبقات وسماكتها ونوعية المواد المستخدمة على حسب الأحمال المتوقعة على الطريق والمواد المتاحة بالطبيعة.

ثالثاً : مرحلة التنفيذ:

2. طبقات الردم: Fill embankment

- تتكون من خليط من المواد الحصوية والطيني والسيلت وتردم على طبقات سمك الطبقة لا يزيد عن (30) سم.
- يمكن الردم بمواد صخرية يكون سمك الطبقة (40) سم أو (50) سم أو (100) سم على حسب قوة الرصاصات المستخدمة ويكون المقاس الأكبر للأحجار لا يزيد عن ثلثي سمك الطبقة.
- يمكن الردم بمواد (رمل) بشرط عمل (plating) أي عمل حد حاجز من الجانب من المواد الطينية لمنع الرمل من الإنهيار.
- يتم إختبار طبقات الردم مساحياً ومعملياً بعمل تجربة المخروط الرمل (sand cane test) ويشترط أن تكون الكثافة النسبية لا تقل عن (90) % من كثافة البروكتور (أقصى كثافة جافة) في الطبقات التي يكون بعدها عن سطح الطريق > 60 سم.
- ويشترط أن تكون الكثافة النسبية لا تقل عن (95) % للطبقات الأعلى.
- يتم تحديد أقصى كثافة جافة بعمل إختبار بروكتور عن طريق أخذ عينات من المواد المستخدمة في الردم ووضعها في جهاز البروكتور ودكها على ثلاث طبقات في كل مرة تضرب (25) ضربة . ويتم تحديد الكثافة الجافة في كل حالة ويتم رسم المنحنى الذي منه يتم تحديد أقصى كثافة جافة ونسبة المياه المثلى. (O.M.C)

3. طبقة القاعدة: Sub grade :

وتوضع فوق آخر طبقة من طبقات الردم وتتكون من مواد أعلى جودة من طبقات الردم ويكون تصنيفها (A2-4 & A-1-a & A-1-6) أحد التصنيفات الثلاثة ويكون سمكها في حدود (20) سم أو حسب التصميم ويتم خلطها بالماء ودمكها لنسبة كثافة لا تقل عن (98) % حسب كثافة البروكتور التي تعمل بنفس طريقة طبقات الردم . ويتم إختبارها كذلك مساحياً.

4. طبقة الأساس الحصوي: Agg. Base Causee :

وتتكون من مواد حجرية مكسرة بالكسارات ومتدرجة وصلدة ويتم خلطها بالماء وفردتها باستخدام الفرادة Finisher وتدمك بالرصاصات الميكانيكية. تكون نسبة الكثافة الجافة لها لا تقل عن (100) % من إختبار بروكتور.

توجد هذه الطاقة في الطرق السريعة والمطارات فقط أما الطرق الزراعية فيتم وضع الأسفلت فوق طبقة القاعدة مباشرة دون عمل طبقة أساس حصوية.

5. طبقة التشريب: Prime coat :

وهي عبارة عن (MC) أسفلت مخلوط به كيروسين يتم رشه فوق طبقة الأساس قبل وضع الأسفلت بـ (48) ساعة على الأقل ويكون معدله من 0.65 لتر/م² إلى 1.75 لتر/م².

6. طبقة الأساس الأسفلتية: B.B.C :

وهي طبقة الأسفلت الأولى وتوضع فوق الـ M.C وتتكون من مواد حجرية مكسرة ومتدرجة مخلوطة بالبيتومين وأقصى حجم لها 1.5 بوصة وتكون سماكتها من (6) سم إلى (10) سم حسب التصميم وتتميز عن طبقة الأسفلت الثانية (السطحية) بأنها أكثر خشونة ويتم إنتاجها من الخلطة عند درجة حرارة 160 م[°] + 5 م[°] وتفرد بواسطة الفرادة (Finisher) ويتم دمكها بمراحل حديدية وهراسات كاوتش.
7. طبقة اللصق: (R.C) Tack Coat.

ويتكون من إضافة الجازولين على البيتومين. ويتم رشه على طبقة الأسفلت الأولى تمهيداً لعمل الطبقة الثانية بهدف لصق الطبقتين ببعضهما البعض ويرش عند درجة حرارة 80 - 95 م[°] ومعدل الرش 0.1 إلى 0.2 لتر/م².

-زيادة معدل الرش تؤدي إلى ظهور بقع بيتومين (bleeding) على سطح الأسفلت النهائي.

-قلة معدل الرش تؤدي إلى زحف الطبقة الثانية وتكون شروخ هلالية في الأسفلت.

كيفية تحديد معدل الرش لكل من: M.C & R.C

يتم تجهيز لوح من الصاج مقاسه 1×1 متر ويتم قياس وزنه بدقة يوضع على الطريق وتتحرك سيارة الرش لتعبر من فوقه ثم يتم وزنه مرة أخرى حيث يكون فرق الوزن هو معدل الرش . يتم نقص أو زيادة سرعة السيارة حتى يتم الحصول على السرعة التي تؤدي إلى المعدل المطلوب ويتم الرش بهذه السرعة.

8. طبقة الأسفلت السطحية: Wearing course :

هي طبقة الأسفلت النهائية ويكون سمكها من 5 - 3 سم حسب الأحمال المعرض لها

الطريق ويتم فردها بعد رش طبقة R.C مباشرة ويتم فردها عند درجة حرارة 160 °م وتتكون من البيتومين مخلوط مع أحجار ناتجة عن تكسير بالكسارات ويكون أقصى مقاس لها ثلاثة أرباع بوصة . وهي ناعمة عن الطبقة الأولى. ويتم دمكها بنفس طريقة دمك الطبقة الأسفلتية الأولى ويتم إختبارها بعد ذلك بأخذ أكوار لتحديد السمك والدمك كما يتم إختبار نعومة السطح بإستخدام جهاز (R.D) حيث أنه حسب مواصفات وزارة النقل السعودية يجب أن تحقق أقل من 1.2 ملم وفي حالة 1.6 – 1.2 يتم القبول بنسبة خصم وفي حالة 1.6 > ملم يتم إزالة الأسفلت وعمل أسفلت جديد على حساب المقاول.

أنواع الأساسات : (Type of Foundations)

تنقسم أنواع الأساسات بصفة عامة إلى نوعين أساسيين يحتوي كل منهما على عدة طرق للتأسيس حسب نوع التربة وحمل المبنى وهذين النوعين هما :

أولاً : الأساسات السطحية : (Shallow Foundations)

في هذا النوع كون تأسيس المبنى على أعماق قريبة من سطح الأرض ويحدث ذلك بالطرق الآتية :

- 1- أساسات لقواعد شريطية .
- 2- أساسات لقواعد منفصلة .
- 3- أساسات لبشة أو حصيرة .
- 4- أساسات الأعمدة سابقة التجهيز .
- 5- الحوائط الساندة .

ثانياً : الأساسات العميقة : (Deep Foundations)

ويتم اللجوء إليها عندما يتعذر الحصول على طبقة صالحة لتأسيس بالقرب من سطح الأرض لذلك نلجأ إلى اختراق التربة إلى أعماق كبيرة للحصول على السطح الصالح للتأسيس ويتم ذلك بالطرق الآتية :

- 1- أساسات الآبار الاسكندراني .
- 2- أساسات خازوقية .
- 3- أساسات القيسونات .
- 4- الستائر الخازوقية .

النوع الأول : الأساسات السطحية: (Shallow Foundations) -1 أساسات القواعد الشريطية: (Strip Foundations)

وقد تسمى أساسات مستمرة ويستعمل هذا النوع من الأساسات عند إنشاء المباني ذات الحوائط الحاملة وتتم عن طريق حفر خندق في الأرض لكل حائط من حوائط المبنى وتعتمد نظرية هذا النوع من التأسيس على انتقال أحمال المبنى إلى التربة عن طريق الحوائط وبالتالي يلزم استمرار الأساس تحت أسفل الحوائط بالكامل يحقق انتشار الأحمال على أكبر مساحة ممكنة من الأرض.

ومما هو جدير بالذكر أن هذا النوع من التأسيس يلجأ إليه في الوقت الحاضر في المباني السكنية الصغيرة نظراً لأنه يتيح إمكانيات محدودة وخاصة في ارتفاع بالمبنى أو استخدام الفتحات أو البحور الكبيرة , كما أن استعماله غير اقتصادي في بعض الأحيان.

• مبادئ تصميم أساسات القواعد الشريطية:

-المبدأ الأول : في تصميم هذا النوع من الأساسات هو العمل على زيادة عرض الحائط الملاصق لسطح التأسيس حتى نضمن أن جهد التربة أكبر من أحمال المبنى وإلا حدث هبوط لحوائط المبنى داخل الأرض وتتم زيادة عرض الحائط بعمل قاعدة من مواد الحائط أو الخرسانة العادية أو المسلحة تحت الحائط مع الأخذ في الاعتبار أن أقل بعد للسطح العلوي للأساس عن سطح الأرض في هذا النظام لا يقل عن 45 سم ليسمح بحفر طبقة التربة العليا للزراعة وتعديلها مع ميزانية الأرض المطلوبة في المشروع وكذلك لزوم الأمان للأساسات وبعدها عن الحوادث أو بعدها عن سطح التجمد في حالة المباني المنشأة في البلاد الباردة.

-المبدأ الثاني : في تصميم هذا النوع هو لا يقل عمق خرسانة الأساس (س) عن الجزء الأفقي الخارج من الحائط (ص) من كل جهة وإلا يحدث شرخ في قاعدة الأساس بسبب القص الذي يحدث على زاوية 45 درجة.

-المبدأ الثالث : عند عمل القاعدة المستمرة من الخرسانة المسلحة يجب وضع حديد التسليح الأساس دائماً في الجزء السفلي من القاعدة (منطقة الشد) حيث أن مقاومة الحديد لأحمال الشد أكبر بكثير من مقاومة الخرسانة.

-المبدأ الرابع : في حالة الأحمال الكبيرة نسبياً يجب مراعاة الانتقال من الحوائط إلى القاعدة الخرسانية بصورة تدريجية لتلافي كسر القاعدة ويتم ذلك الانتقال عن طريق عمل أصبات متدرجة من نفس نوع الحائط وعلى زاوية تتحدد حسب اجهادات التربة وذلك للاقتصاد في مواد البناء والتغلب على زيادة الأحمال , ويسمى الأساس في هذه الحالة الأساس المتدرج.

-المبدأ الخامس : يجب مراعاة وضع أساسات المباني الجديدة بعيدة عن خط قوة تحميل الأساسات القديمة.

-المبدأ السادس : في حالة عمل أساسات على لأراضي مائلة يمكن أن تعمل على مستوى أفقي واحد أو متدرجة فإذا كان الميل بسيط يمكن عمل الأساس على مستوى أفقي واحد على أن يرفع مستوى الدور الأرضي لأعلى نقطة على ميل الأرض , أما إذا كان ميل الأرض كبير فبفضل معادلة الردم مع الحفر لتلافي تصميم الحائط التي على أعلى من ميل كحائط ساند بالإضافة لعدم رفع الدور الأرضي لأعلى نقطة على ميل الأرض , وعلى ذلك فمن الماحية الاقتصادية عادة تستعمل الأساسات المتدرجة للتقليل من تكاليف الحفر وحوائط الأساسات.

2-أساسات القواعد المنفصلة: (Pad Foundations)
ويستعمل هذا النوع من الأساسات عند إنشاء المباني الهيكلية وتعتمد نظريتها على نقل أحمال المبنى عن طريق الكمرات إلى نقط ارتكاز المبنى التي تتمثل في الأعمدة حيث ينتقل الحمل من كل عمود إلى القاعدة أسفله وقد ترتبط هذه الأعمدة والقواعد بواسطة السمات أو الميذ يوضح كيفية ارتباط العمود بالقاعدة والاحتمالات المختلفة لوضع السمات الرابطة طبقاً لبعدها عن سطح الأرض.

•حالات خاصة لأساسات القواعد المنفصلة:

أ- القواعد المشتركة: (Combined Footings)

وتعمل عند زيادة الأحمال في بعض أجزاء المبنى لدرجة تستدعي كبر حجم القاعدة لدرجة قربها الشديد من قاعدة أخرى مما يستدعي ضم القاعدتين من في قاعدة واحدة , ويحدث هذا للخرسانة العادية فقط أو لكل من الخرسانة العادية والمسلحة حسب الحالة.

ب- قواعد الجار: (Neighbour Footings)

وتعمل عند حدود الجيران في حالة أن يكون المبنى على حد الأرض حيث من المستحيل أن يتداخل أي جزء من المبنى في أرض الجار حتى ولو كانت أساسات المبنى كيفية ربط هذا النوع من القواعد بباقي قواعد المبنى بالكمرة الرابطة منعاً لانقلاب القاعدة نظراً لعد مركزية الحمل الواقع عليها.

ج- قواعد معلقة: (Cantilever Footings)

وتستخدم في حالة وجود نقطة ضعف في مسطح الأساسات لا يراد التأسيس عليها وتصلح عادةً للأحمال الصغيرة مثل أحمال الأسوار أو المباني المحدودة الارتفاع.

3-التأسيس باللبشة أو الحصيرة: (Raft Foundations)

تستخدم هذه الطريقة لنقل أحمال المباني الهيكلية لتوزيع متساوي على كامل مسطح الأرض تحت المبنى حيث تستخدم في الأراضي الضعيفة التي لا تتحمل تركيز الأحمال في مسطح القواعد المنفصلة كما في النظام السابق , ويشترط في هذا النوع من التأسيس أن يكون جهد التربة متجانس تماماً تحت مسطح المبنى بالكامل كما يتطلب الأمر بتوزيع الأعمدة في المبنى بطريقة تضمن توزيع الأحمال بالتساوي على مسطح اللبشة ومنها إلى الأرض.

ويتم تنفيذ هذه الطريقة بأن تحفر الأرض بكامل مسطح المبنى وتصب إما بالخرسانة العادية أو الخرسانة المسلحة حسب الأنواع المختلفة لللبشة وهما:

(أ) لبشة خرسانة عادية.

(ب) لبشة مسلحة مقلوبة.

(ج) لبشة مسلحة عدلة.

(د) لبشة مسلحة مزدوجة : قد تستخدم هذه اللبشة في عمل بدروم تحت الأرض.

ويتحدد النظام الأمثل لللبشة إنشائياً طبقاً لقوة تحمل التربة وأحمال المبنى يبين هذه الأنظمة المختلفة.

4-أساسات الأعمدة سابقة التجهيز: (Post Foundations)

ويستخدم هذه النوع من الأساسات تحت أعمدة سابقة التجهيز سواءً من الخشب أو من الحديد وقد تعمل قواعد هذا النوع من الخشب المدهون بالكيروزويت أو القطران للأعمدة الخشبية أو قد تعمل من الخرسانة العادية للمباني الخفيفة أو من الخرسانة المسلحة للمباني الحديدية.

يجب أن يراعى في هذا النوع من التأسيس أن يكون اتصال العمود الخشبي أو الحديدي بقاعدة الأساس فوق سطح الأرض حتى تكون الأعمدة بعيدة عن رطوبة التربة التي قد تؤدي إلى سرعة تحلل الخشب أو صدأ الحديد كما يجب اتخاذ كافة الاحتياطات اللازمة

عند صب قواعد هذا النوع من الأساس لضمان تحديد مواضع تثبيت الأعمدة بدقة كافية طبقاً لعلاقتها ببعضها البعض كما يلزم استخدام الأجهزة المساحية الدقيقة للتأكد من دقة ضبط السطح العلوي لجميع القواعد على منسوب أفقي واحد وذلك لضمان صلاحية الأساسات لتركيب أعمدة المبنى عليها يوضح طريقة تثبيت الأعمدة بأنواعها المختلفة بقواعد هذا النوع من الأساسات.

5- الحوائط الساندة: (Retaining Walls)

تستعمل هذه الحوائط لحمل للضغوط المائلة الواقعة من اختلاف مناسيب الأرض أو المياه سواءً الجوفية أو السطحية , كما يمكن اعتبارها سدود أرضية يبين تفاصيلها بهذا الحائط والقوى الرئيسية المؤثرة عليه.

يمكن استعمال هذه الحوائط لحمل الأسقف المائلة أو العقود أو القبوات أو الأسوار ذات الأطوال الارتفاعات الكبيرة , كما أنها تتحمل ضغط الرياح أو التربة التي تقع في مناسيب منخفضة من سطح الأرض , وقد تحتاج هذه الحوائط إلى أكتاف أو دعائم بارزة عن البناء , وقد تكون هذه الأكتاف متباعدة عن بعضها بمقدار $1/3$ ارتفاع الحائط الساند على أن يكون حائط مائلاً أو متدرجاً حسب ما يكون السمك المحدد له.

لكي يكون الحائط الساند قوياً نقسم قاعدته إلى ثلاثة أقسام متساوية ويجب أن تمر محصلة القوى المؤثرة على الحائط بالثلث الأوسط من القاعدة , لذلك يجب أن يحدد شكل الحائط الساند بحيث يعطي أكبر مقاومة ممكنة مع أقل كمية من مواد البناء , وتتوقف على مقاومة الضغوط الواقعة على هذه الحوائط والتي تؤثر على حساباتها عدة عوامل أهمها:

(الحمل الميت – الحمل الحي – ضغط الرياح – ضغط التربة – ضغط الماء – ضغط الردم – الاحتكاك – قوة الرفع)

نستكمل بعون الله الموضوع:

النوع الثاني Deep foundations :

1- أساسات الآبار الاسكندراني:

ترجع التسمية إلى استعمال هذا النوع من الأساسات في الأسكندرية منذ عهد اليونان عندما كانت امبراطورية الأسكندر الأكبر . وتعتمد نظرية التأسيس بهذا النوع على حفر آبار بمقاس لا يقل عن 80×80 متر (أقل مساحة يمكن للعامل أن يحفر بداخلها) وبعمق يتوقف على صلابة الأرض وعدم انهيار جوانبها ... وعلى عمق المياه الجوفية

أيضاً . حيث قد يتم الحفر حتى الوصول لمنسوب 50 سم على الأقل تحت منسوبها...
وتتملاً هذه الآبار بالخرسانة العادية لتكوين قاعدة عميقة من الخرسانة العادية تحت
القواعد المسلحة لأعمدة المبنى ... هذا وقد يصل عمق هذه القواعد إلى 12 متر أو أكثر
في بعض الأحيان ... وعند تصميم الأساس بهذه الطريقة قد تهمل مقاومة احتكاك حوائط
البئر مع التربة حوله نظير اهمال وزن البئر نفسه.

وتستخدم هذه الطريقة في المناطق التي توجد بها أتربة ردم أو أن تكون المياه الجوفية
على بعد قريب من سطح الأرض . وفي حالة بعد منسوب المياه الجوفية عن سطح
الأرض ينص على ضرورة سند جوانب البئر حتى لا تنهار طبقات الأرض الضعيفة
وذلك لسلامة العمال داخل البئر عند حفره. وتحفر هذه الآبار بعمال الحفر العاديين وقد
يستعان بالسائير الخشبية أو الحديدية في حفرها في حالة اضرار اختراق أو غوص
المياه الجوفية عند عمل تلك الآبار للوصول إلى الأرض الصالحة لتأسيس المبنى عليها.

ويراعى عند استخدام هذه الطريقة في التأسيس أن يتم التأكد من دقة وسلامة مقاييس
البئر وذلك بإنزال إطار خشبي (أورنيك) على شكل صندوق أبعاده هي نفسها أبعاد البئر
المطلوب تنفيذه ... كما يجب التأكد من نزع المياه الجوفية قبل صب الخرسانة العادية
وأن يتم الصب على طبقات بارتفاع حوالي 50 سم لكل طبقة مع دكها جيداً بمندالة أو
بالدك الأوتوماتيكي ... قبل صب الطبقة التي تليها.

وتعتبر هذه الطريقة كثيرة الاستعمال في المباني الهيكلية حيث تعطى قوة تحمل تحت
الأساسات تتوقف على نوع الأرض وقد تصل إلى 5 كج / سم² في بعض الأحيان . كما
أن هذه الطريقة كثيرة الاستعمال نظراً لقلّة تكاليفها بالمقارنة بطرق التأسيس الأخرى
كذلك لا تحتاج إلا لعمالة مدربة تدريباً بسيطاً.

2- الأساسات الخازوقية:

تعتمد نظرية هذا النوع من التأسيس على نقل أحمال المبنى من مستوى قريب من سطح
الأرض إلى السطح الصالح للتأسيس على أعماق بعيدة وذلك في حالة عدم وجود هذا
السطح المناسب على أعماق قريبة . هذا وقد تعتمد بعضها على نظرية الاحتكاك المباشر
حيث أن أي طول من المواد التي تدق في أي تربة (ماعداء الماء) تعطى احتكاكاً يتناسب
تناسباً طردياً مع الطول الممتد في الأرض ... ومن هذا المنطلق تنقسم الخوازيق إلى
نوعين رئيسيين هما:-

أ- خوازيق الأرتكاز:

وتعتمد على نظرية نقل أحمال المبنى إلى أعماق كبيرة تتراوح بين 8 متر إلى 25 متر
تحت سطح الأرض حسب عمق السطح المناسب للتأسيس ... وتستعمل للمباني الهيكلية
ذات الأحمال الكبيرة.

ب- خوازيق الاحتكاك:

وتعتمد على تحمل التربة المحيطة بالخازوق للأحمال الناتجة عن المبنى بالاحتكاك المباشر ... وعادة يتحدد طول الخازوق بمقدار 30 مرة من قطر ... كما يتخذ الخازوق شكل متعرج مما يساعد في زيادة قوة الاحتكاك بينه وبين التربة المحيطة....

وتنقسم الخوازيق من ناحية المواد المستعملة إلى أنواع كثيرة نذكر منها مايلي:-

*الخوازيق الخشبية:

وتستعمل للأراضي الطينية الرخوة وقد تستعمل الخوازيق الطويلة منها للأرض الرملية... ويراعى عند استخدام هذا النوع من الخوازيق أن يكون الخشب المستخدم خالي من العيوب ومقاوم للمؤثرات المتعرض لها ويفضل استعمال الخشب العريزي نظراً لمقاومته للرطوبة والمياه ... كما يجب أن توضع هذه الخوازيق بأكملها تحت منسوب المياه الجوفية بعد دهانها بمادة البتيومين أو القطران أو حقنها بمادة الكيروزويت حتى تقاوم التعفن والتآكل ... وفي حالة خوازيق الدق الطويلة يجب أن تجهز بكعب مدبب عند أسفله وطوق حول رأسه ويكون من ماجة الحديد حتى تعطى الخازوق قوة اختراق أثناء الدق

*الخوازيق الحديدية:

تستعمل هذه الخوازيق في التربة ذات الكثافة العالية والأحمال الكبيرة لسهولة اختراق هذه الخوازيق لها ... ويعمل هذا النوع إما من كمره من الحديد أو ماسورة تملأ بالخرسانة. وفي بعض الحالات ندهن سطح هذه الخوازيق المعرضة للتربة وجهين على الأقل بالبتيومين أو القطران أو بطلائها بالسلاقون وبوية الزيت لحمايتها من الصدأ . كما قد تستخدم طريقة الكافور لمقاومة تأثير الكهرومغناطيسية في التربة للحد من زيادة الحموضة والرطوبة فيها وذلك لمنع الصدأ في هذه الخوازيق كمثل التي تستعمل في خوازيق المصاعد الهيدروليكية أو عند استعمالها في الأساسات الخاصة لمباني ناطحات السحاب كما سيذكر فيما بعد في باب تشييد المصاعد . وقد يزيد سمك الخازوق في بعض الحالات لتعويض ماينتظر منه من التآكل نتيجة الصدأ وخلافة.

*الخوازيق المركبة:

ويتكون هذا النوع من الخوازيق من مادتين مختلفتين مثل دق خازوق خشبي في الأرض حتى سطح التأسيس ثم عمل خازوق خرساني فوقه يصل إلى سطح الوسادة . ويعتبر استعمال الخازوق الخشبي تحت منسوب المياه الجوفية يعطي حياة أطول للخشب أما استعمال الخرسانة فوق المياه الجوفية يعطي توفير في الأساسات.

*الخوازيق الخرسانية:

هناك أنواع كثيرة من الخوازيق تعتمد على طريقة الدق للوصول إلى الطبقة الصالحة للتأسيس وهذه الطرق مسجلة بأسماء الشركات المنفذة لها ولكل منها شروط ومواصفات خاصة. وعلى المهندس المسئول عن الأساسات أن يذكر أسم الخازوق المراد استعماله للمبنى ومراكز الأحمال ومقدارها على أرض التحميل . وذلك تأخذ الشركات مسئولية عمل تصميم وتنفيذ الأساسات التي يعتمدها مهندس المشروع . وتنقسم الخوازيق الخرسانية تبعاً لذلك إلى الأنواع الآتية:

-خوازيق الخرسانة المسلحة سابقة الصب:

وهذا النوع شائع الاستعمال وتختلف قطاعاتها من 30×30 سم إلى 50×50 سم وتصب في فرم من الخشب أو الحديد وتستعمل الهزازات لدمك الخرسانة ... وحديد تسليحها لا يقل عن 1,5% من مساحة قطاع الخازوق وكانات كل 20 سم. ولمقاومة جهد الدق يجب أن تتقارب الكانات عند رأس الخازوق لمسافة 3 أمثال قطر الخازوق ولا يدق الخازوق قبل 28 يوم من صبه.

-خوازيق الخرسانة المصبوبة في موقعها:

تعمل هذه الخوازيق في مكانها عن طريق ثقب الأرض بالقطر والعمق المطلوبين ثم يملأ هذا الثقب بالخرسانة العادية أو المسلحة ... وتنقسم هذه الخوازيق إلى:

أولاً : خوازيق تصب في مواسير لها كعب أسفلها وتترك عند رفع المواسير وصب الخرسانة داخلها مع دقها بالمدالة ومن أنواعها:

-خازوق سمبلكس:

عبارة عن ماسورة من الصلب قطرها 40 سم لها كعب أسفلها تدق بواسطة مندالة آلية في باطن الأرض إلى أن تصل إلى الأرض الصالحة للتأسيس ثم تصب بداخلها الخرسانة وتدق بمندالة أخرى وفي أثناء ذلك ترفع الماسورة بقدر معين حتى لا يدخل التراب داخلها... أما الكعب السفلي بالماسورة فيترك في قاع الخازوق إذا كان من كتلة واحدة أو يرفع مع الماسورة إذا كان بشفتين تنضمان وقت دق الماسورة وتنفتحان وقت صب الخرسانة ورفع الماسورة ... ويتحمل مثل هذا الخازوق من 40 إلى 50 طن.

-خازوق فرانكى:

وهو عبارة عن عدة مواسير تدخل إلى بعضها البعض حتى يسهل لها الوصول إلى أعماق كبيرة داخل الأرض وقد يعمل كعب للخازوق من الخرسانة المسلحة ويترك في الأرض لمنع دخول مياه الرشح للمواسير ... ويستعمل طريقة القاعدة المتسعة في قاع الخازوق ويتحمل هذا الخازوق من 50 إلى 80 طن.

-خازوق فيبرو:

وهو عبارة عن ماسورة من الصلب قطرها 40سم لها كعب مخروطي منفصل بشفة وتندق هذه الماسورة إلى الأرض الصالحة للتأسيس ثم يزال الكعب ويوضع في ماسورة التسليح المطلوب ثم تصب الخرسانة فيها وترفع وتخفض الماسورة حوالي 80 مرة في الدقيقة مما يدمك الخرسانة في الخازوق – ويتحمل هذا الخازوق حوالي 60 طن وهو صالح للأراضي ذات التربة الرخوة.

-خازوق سترونج:

هذا الخازوق يشبه إلى حد كبير خازوق سمبلكس إلا أن الكعب السفلي يعمل من الخرسانة المسلحة المغطاة بكعب من الصلب حيث تصب الخرسانة داخل الماسورة وتندك بقوة حتى تفصل الكعب السفلي وتكون قاعدة متسعة أسفل الخازوق... ويتحمل هذا الخازوق من 25 إلى 30 طن. وبجانب أنواع الخوازيق المذكورة سابقاً يوجد أنواع أخرى تعمل بنفس الطريقة. ولكن بقوة تحمل أكبر مثل خازوق مونوبلكس ويتحمل 50 طن وخازوق دوبلكس ويتحمل 60 طن وخازوق تربلكس ويتحمل 75 طن وخازوق كوتربلكس ويتحمل 90 طن.

-خازوق أندر ريمد:

يستعمل هذا الخازوق في الأراضي الطينية السوداء وبعض الأراضي ذات التربة الغير مستقرة والتي تتشقق من اختلاف الفصول الأربعة عن طريق زيادة ونقصان الرطوبة في مكونات التربة. لذلك تعتبر هذه التربة خطرة جداً في التأسيس عليها للمباني. وفي حالة ضرورة البناء عليها يجب الوصول لأساس المبنى إلى عمق في التربة بحيث يكون تأثير اختلاف الفصول على التربة يكاد يكون منعدماً مع استعمال مثل هذه الخوازيق في التأسيس... وتكوين هذا الخازوق بسيط حيث يعمل حفرة بواسطة المثقب البريمي للعمق المطلوب ويستعمل جهاز الاندر ريمنج لتوسيع قاع هذه الحفرة وذلك لعمل القاعدة المتسعة للخازوق – ويمكن عمل أكثر من قاعدة متسعة في الخازوق الواحد.

ثانياً: خوازيق تعمل من مواسير مفتوحة بدون كعب ثم تفرغ داخلها الخرسانة وقد يبلغ قطر الماسورة 40سم كما يبلغ متوسط البئر الخرساني الذي تخلفه من 12 إلى 15 متر تبعاً لمنسوب الأرض الصالحة للتأسيس ومن أنواع هذه الخوازيق الآتي:

-خازوق سترأوس:

وهو يشبه إلى حد كبير خازوق سمبلكس السابق شرحة إلا أن ماسورة الخازوق في هذه الحالة تدق بدون كعب. وعلى ذلك ترفع الأتربة من داخل الماسورة بواسطة أجهزة خاصة ثم تصب فيها الخرسانة وتدمك... وقد يعمل هذا الخازوق بطريقة أخرى في الأرض الطينية وذلك بحفر البئر بواسطة المثقب البريمي إلى أن يصل للأرض الصالحة للتأسيس ثم وضع تسليح الخازوق فيها وصب الخرسانة عليه ويتحمل هذا الخازوق من

20 إلى 25 طن.

-خازوق كمبرسول:

يعمل بئر قطر حوالي 80سم بمندالة مخروطية تسمى حفار حتى يصل إلى الأرض الصالحة للتأسيس ثم يدك قاع البئر جيداً بمندالة مستديرة تسمى الدكاكة ثم يملأ البئر بالخرسانة بنسبة 1أسمنت : 5 رمل : 10 دقشوم وتذك كل طبقة بمندالة تسمى البطاطة . ويتحمل هذا الخازوق من 80إلى 120 طن.

-خازوق ولفشولزر:

يدق ماسورة قطر حوالي 30سم – 40سم حتى الطبقة الصالحة للتأسيس ثم ترفع الأتربة التي بداخلها ويوضع حديد التسليح بها وتغطي فتحتها العليا بإحكام مع ترك فتحات بها لتوصيل الهواء المضغوط الذي يسלט داخل الماسورة فيطرده مياه الرش التي تكون داخلها. ثم تصب الخرسانة بنسبة 1 أسمنت : 4 رمل : دقشوم وقد يحدث الهواء المضغوط اهتزازات أثناء رفع الماسورة بقوة فيموج السطح الخارجي للخازوق

-خازوق ريموند:

ويتكون من رقائق اسطوانية داخل بعضها يتراوح قطرها بين 40-60 سم عند أعلى الخازوق وقطرها 20-28سم عند أسفله ويدق بداخلها بواسطة ماندريل ويترك الرقائق الأسطوانية في التربة بعد ملئها بخرسانة الخازوق.

-3أساسات القيسونات:

وتستعمل هذه الأساسات في الكباري أو الأعمال البحرية أو المجاري المائية وقطرها أكبر من الأساسات الخزوقية وتتحمل أحمال أكبر منها. وقد يعمل هذا النوع من الأساسات بالخشب أو الحديد أو الخرسانة. وقد تشيد أما من داخل غرفة تغطس في المياه عن طريق عمل ستائر مانعة للمياه حولها وهذا النوع يسمى بالحجرة الغاطسة. أو قد تشيد حجرة عمل القيسونات من النوع مفتوح السقف

الباب الثاني

الإضافات Admixtures

تتركب الخرسانة من الركام والأسمنت وماء الخلط وفي بعض الأحيان تستخدم بعض الإضافات الكيميائية بغرض تحسين بعض الصفات المعينة في الخرسانة. وفي هذا الباب سنتناول ببعض التفصيل الإضافات الكيميائية من حيث أنواعها ووظائفها وخصائصها وكيفية الإستفادة منها.

١-٢ تعريف

الإضافات هي مواد - غير الركام والأسمنت والماء- تضاف إلى الخلطة الخرسانية أثناء عملية الخلط بكميات صغيرة جداً بغرض إعطاء الخرسانة الطازجة أو الخرسانة المتصلدة خواص معينة مطلوبة مثل:

- تحسين القابلية للتشغيل للخرسانة الطازجة دون زيادة ماء الخلط.
- التعجيل أو التأخير في الشك.
- تقليل معدل فقد الهبوط للخرسانة.
- تحسين القدرة على ضخ الخرسانة.
- الحد من حدوث الانفصال الحبيبي.
- زيادة المقاومة المبكرة للخرسانة.
- الحصول على خرسانة عالية المقاومة.
- تحسين خواص الخرسانة المتصلدة مثل مقاومة البرى.
- الحصول على خرسانة غير منفذة للماء أو خرسانة خلوية أو خرسانة ذات صفات خاصة.

٢-٢ الاشتراطات العامة المطلوبة عند استخدام الإضافات

- ١- يجب أن لا تؤثر تأثيراً ضاراً على الخرسانة أو حديد التسليح.
- ٢- أن تتناسب الفوائد الناتجة من استخدام الإضافات مع الزيادة في التكاليف.
- ٣- يجب عدم إضافة كلوريد الكالسيوم أو الإضافات التي أساسها من الكلوريدات بتاتاً إلى الخرسانة المسلحة أو الخرسانة سابقة الإجهاد أو الخرسانة التي بها معادن مدفونة.
- ٤- يجب التأكد من مدى ملائمة وفاعلية أى من الإضافات بواسطة خلطات تجريبية.
- ٥- إذا استخدم نوعين أو أكثر من الإضافات فى نفس الخلطة الخرسانية فيلزم أن تتواجد معلومات كافية لبيان مدى تداخلهما والتأكد من مدى توافقهما.
- ٦- يراعى أن سلوك الإضافات مع الأسمنتات المخلوطة أو عالية المقاومة للكبريتات يختلف عنه فى حالة الأسمنت البورتلاندى. لذلك يجب أن تتوافر معلومات كافية عن مدى الأداء السليمة للإضافات مع الأنواع المختلفة من الأسمنت.
- ٧- يلزم توريد الإضافات معبأة داخل براميل أو أوعية محكمة الغلق ومطبوع عليها الإسم التجارى وتاريخ الإنتاج ومدة الصلاحية وكذلك شهادة بخواص الإضافة الموردة ومطابقتها للمواصفات القياسية ذات الصلة. كما يجب تخزين الإضافات بطريقة تحميها من الرطوبة ومن أشعة الشمس والحرارة.

٣-٢ أهم الأنواع الشائعة من الإضافات

يوجد العديد من الإضافات الكيميائية التي تستخدم مع الخرسانة ويمكن تقسيمها إلى المجموعات الآتية:

- ١- إضافات تخفيض الماء والتحكم فى الشك (سبعة أنواع).
- ٢- إضافات الهواء المحبوس.
- ٣- إضافات لمنع نفاذ الماء بالخرسانة.
- ٤- إضافات لمقاومة إجتفاف الأسمنت بفعل الماء.
- ٥- إضافات لتلوين الخرسانة.
- ٦- إضافات أخرى متنوعة.

١-٣-٢ إضافات تخفيض الماء والتحكم فى الشك

Water Reducing and Set Controlling Admixtures (ASTM C494)

وهذه الإضافات هى أهم وأكثر أنواع الإضافات إستخداماً وشيوعاً فى مجال الخرسانة وهى تختص بتقليل ماء الخلط (بدرجات متفاوتة) والتحكم فى تصلب الخرسانة بالتأخير أو التعجيل. وتنقسم هذه المجموعة إلى سبعة أنواع مختلفة وتميزها المواصفات الأمريكية ASTM C494 بالحروف من A إلى G كما يلى:

ASTM C494 - Type A	١- إضافات تخفيض ماء خلط الخرسانة
ASTM C494 - Type B	٢- إضافات تأخير الشك
ASTM C494 - Type C	٣- إضافات تعجيل الشك
ASTM C494 - Type D	٤- إضافات تخفيض ماء الخلط وتأخير الشك
ASTM C494 - Type E	٥- إضافات تخفيض ماء الخلط وتعجيل الشك
ASTM C494 - Type F	٦- إضافات تخفيض ماء خلط الخرسانة بدرجة عالية
ASTM C494 - Type G	٧- إضافات تخفيض ماء خلط الخرسانة بدرجة عالية وتأخير الشك

وكما نرى فإن الأنواع السبعة السابقة بهذه المجموعة من الإضافات ينحصر تأثيرها فى واحد أو أكثر من التأثيرات الثلاث الرئيسية الآتية:

- ١- تخفيض ماء الخلط (الملدنات والملدنات الفائقة) **ASTM Type A, F**
- ٢- تأخير الشك (الموجلات) **ASTM Type B**
- ٣- تعجيل الشك (المعجلات) **ASTM Type C**

ف نجد مثلاً أن النوع D عبارة عن مزيج من النوعين A , B .

أما النوع E عبارة عن مزيج من النوعين A , C .

فى حين نجد أن النوع G عبارة عن مزيج من النوعين B , F .

وفىما يلى شرح موجز للأنواع الرئيسية من هذه المجموعة

أولاً: مخفضات الماء (الملدنات والملدنات الفائقة) Plasticizers and Superplasticizers

ASTM C494 Type A & F

توجد الملدنات (البلاستيسيزر) و الملدنات الفائقة (السوبربلاستيسيزر) عموماً في صورة سائلة وتضاف الى الخلطة الخرسانية بنسبة تتراوح من ١% إلى ٣% من وزن الأسمنت وهي أكثر وأهم أنواع الإضافات إستخداماً وشيوعاً. وقد وجد أن نسبة ٣% من الملدنات الفائقة تعطي أفضل النتائج. وتوجد الملدنات في السوق تحت أسماء تجارية عديدة منها أكريت - كونيبلاست - سيكامنت - ملمينت ٠٠٠ إلخ. والفرق بين النوعين A , F هو أن ان درجة تخفيض ماء الخلط بالنسبة للنوع A (الملدنات) تتراوح من ٦ إلى ١٢% عند ثبات قوام الخلطة الخرسانية. أما بالنسبة للنوع F (الملدنات الفائقة) فإن درجة تخفيضها للماء تزيد عن ١٢% وقد تصل إلى ٣٠% عند نفس قوام الخلطة الخرسانية.

□ وظيفتها □

- تحسين خواص الخرسانة الطازجة وذلك بزيادة القابلية للتشغيل وزيادة السيولة مع ثبات نسبة (م/س) كما في شكل (٢-١).
- الحصول على خرسانة ذاتية الدمك.
- تحسين خواص الخرسانة المتصلدة وذلك بتخفيض نسبة (م/س) في الخلطة مع ثبات درجة القابلية للتشغيل وبالتالي الحصول على خرسانة عالية المقاومة (شكل ٢-٢).
- الحصول على خرسانة ذات مقاومة مبكرة عالية (شكل ٢-٣).
- الحصول على خرسانة عالية الأداء قليلة النفاذية.
- الحصول على خرسانة بدون انفصال حبيبي أو نضح.

□ طبيعة الملدنات □

الملدنات (A) والملدنات الفائقة (F) عبارة عن مواد بوليمرية تأخذ تركيبات كيميائية متنوعة من أهمها:

- الأساس الكيماوي للنوع A

Ligno-Sulfonate	- لجنوسلفونيت
Hydroxycarboxylic Acids	- أحماض الهيدروإسكربوإسك
Carbohydrates	- كربوهيدرات

- الأساس الكيماوي للنوع F

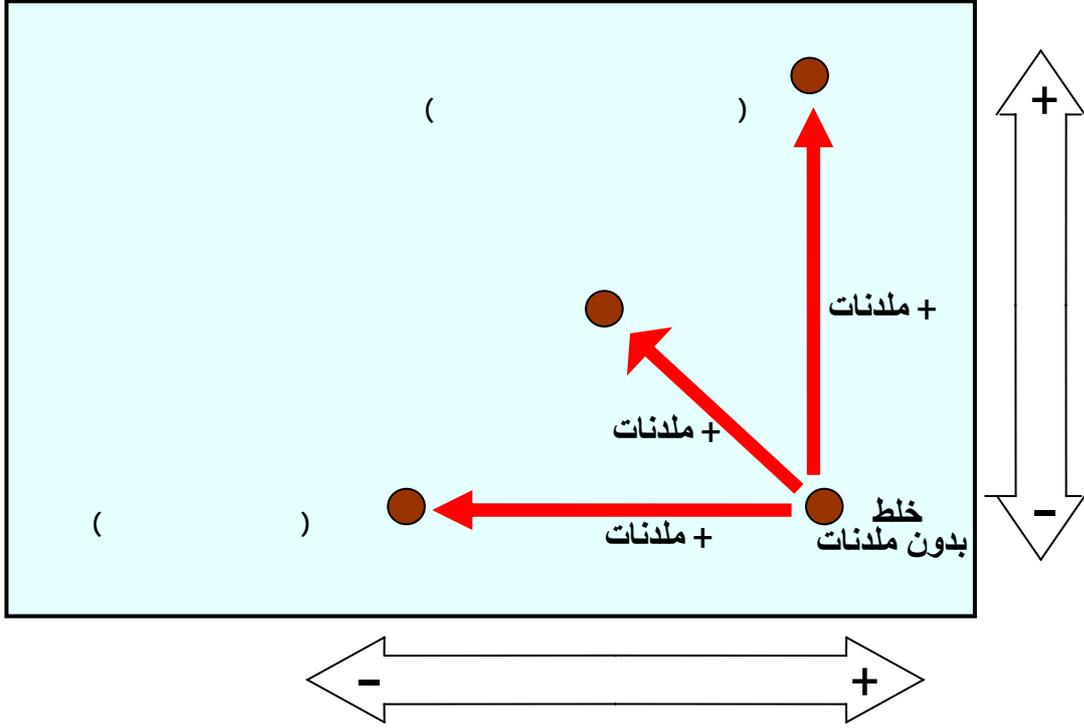
Modified Ligno-Sulfonate	- لجنوسلفونيت معدل
Melamine Formaldehyde	- ميلامين فورمالدهيد
Naphthaline Formaldehyde	- نفتالين فورمالدهيد
Phenol Formaldehyde	- فينول فورمالدهيد
Beta-naphthaline Sulfonate	- ناتج تكثيف بيتا نفتالين سلفونيت

ويمكن الحصول على النوع الأول (لجنوسلفونيت) كمنتج ثانوي من مصانع الورق. و تجدر الإشارة هنا إلى إمكانية مزج النفثالين والميلامين بكبريتات السليلوز التي تعتبر أقل تكلفة من النفثالين والميلامين بالإضافة أن كمية السكر الموجودة في كبريتات السليلوز في معظم الحالات تكون مبطنة للشك مما يعنى إحتفاظ الخرسانة بتشغيليتها لفترة طويلة والتحكم بدرجة معينة في معدل فقد الهبوط Control of Slump Loss وهو مناسب للإستخدام فى المناطق الحارة (Type D or G). وتجدر الإشارة أن تأثير الملدنات الفائقة على قوام الخرسانة لا يستمر إلا لمدة من ٣٠ إلى ٦٠ دقيقة من لحظة إضافته إلى الخرسانة ، و تقل هذه المدة بارتفاع درجة الحرارة حيث أن معدل فقد الهبوط فى الخرسانة المحتوية على الملدنات الفائقة يزداد بإزداد درجة الحرارة.

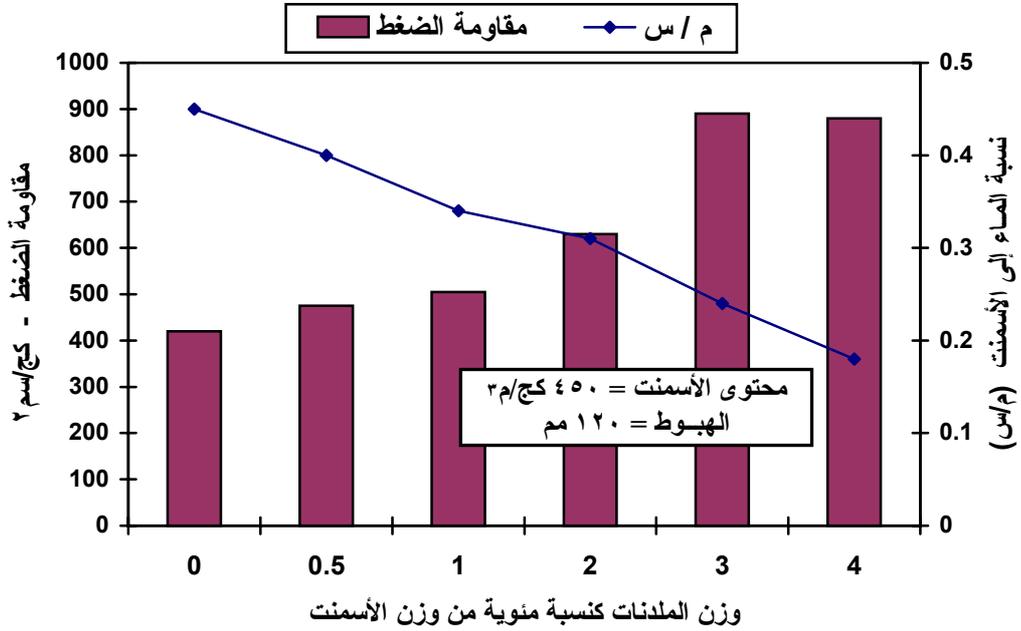
□ أسس إختيار الملدنات والملدنات الفائقة □

ينبغي أن يكون إختيار نوع مادة الملدن على الأسس الآتية:

- ١- معدل تخفيض ماء الخلط
- ٢- معدل فقد القابلية للتشغيل
- ٣- التأثير على زمن الشك
- ٤- التوافق مع الأسمنت المستخدم
- ٥- المقاومة الناتجة للخرسانة
- ٦- الثمن و التكاليف.



شكل (١-٢) الوظائف الرئيسية للملدنات أو الملدنات الفائقة.



شكل (٢-٢) تأثير الملدنات الفائقة على كل من مقاومة الضغط ونسبة الماء إلى الأسمنت.

□ كيف تعمل الملدنات □

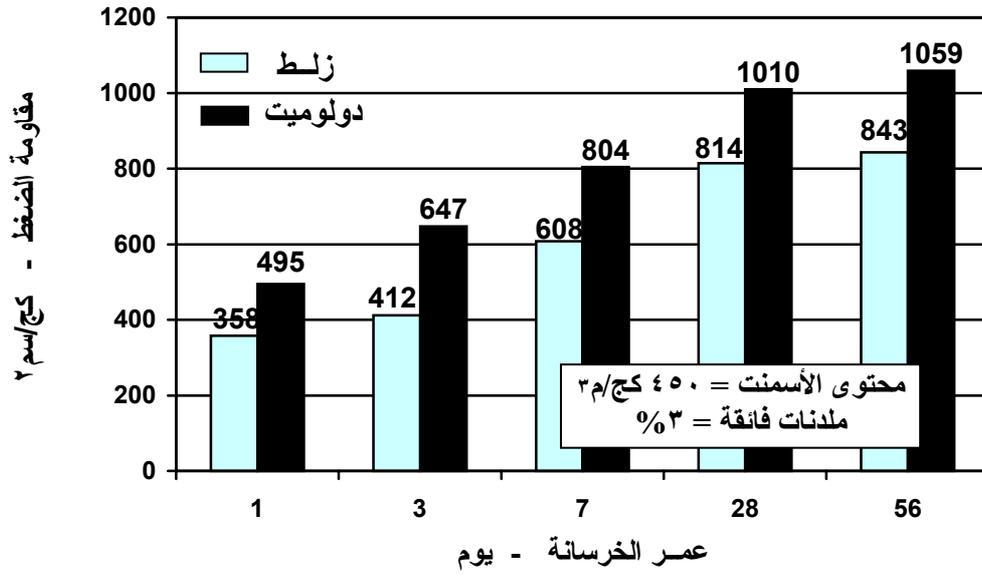
إن كيفية عمل الملدنات أو الملدنات الفائقة في تسييل الخرسانة يأخذ واحداً أو أكثر من الصور الآتية:

- ١- تشتت حبيبات الأسمنت المتكتلة وإطلاق المياه المحبوسة بينها.
- ٢- إحداث التنافر الكهروستاتيكي بين الجزيئات.
- ٣- العمل على تشحيم الطبقة الرقيقة بين حبيبات الأسمنت.
- ٤- تأجيل عملية الإماهة السطحية لحبيبات الأسمنت مع ترك المزيد من المياه لتسييل الأسمنت.
- ٥- تقليل الشد السطحي للمياه.
- ٦- تغيير البنية التركيبية في منتجات تفاعلات الإماهة.

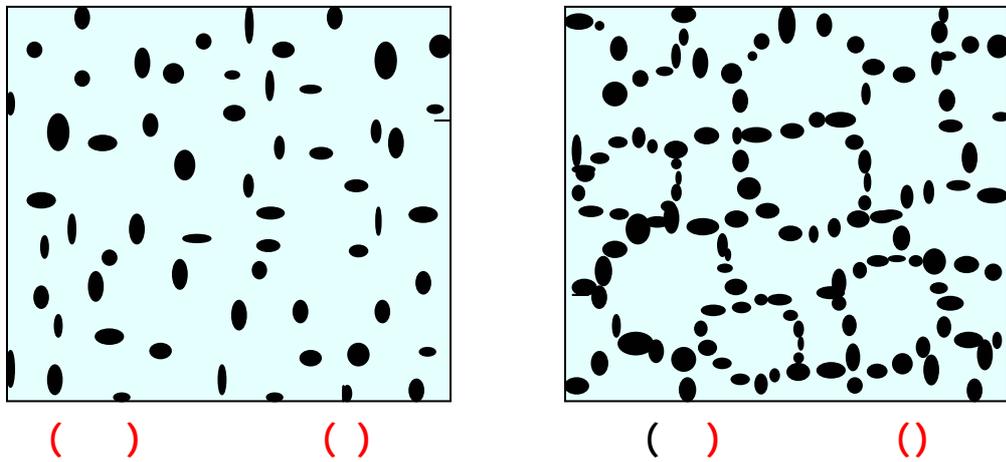
إن جزيئات الأسمنت البورتلاندى العادى تتميز بميلها الشديد للتكتل عندما تخلط مع الماء وهذا الميل هو حصيلة لتفاعلات داخلية متنوعة مثل التفاعلات الالكتروستاتيكية بين الشحنات المتضادة وكذلك تفاعلات عملية الإماهة المتنوعة. إن عملية التكتل تقود إلى تشكيل شبكة من الجزيئات كما هو موضح فى الشكل (٢-٤-أ) حيث تقوم هذه الشبكة بحجز نسبة من الماء حيث يكون هذا مطلوباً لإتمام عملية الإماهة وكذلك توفير التشغيلية المطلوبة فى الخرسانة. ويترتب على ذلك حدوث زيادة فى اللزوجة الظاهرية للنظام الأسمنتى. ودور الملدنات أو الملدنات الفائقة هنا هو العمل على فصل حبيبات الأسمنت المتكتلة عن بعضها ومن ثم الحصول على توزيع متجانس للمياه وإتصال مثالى بين المياه وحبيبات الأسمنت كما هو موضح بشكل (٢-٤-ب).

□ إختبار عملى □

يمكن الوصول إلى طبيعة عمل الملدنات أو الملدنات الفائقة من حيث القيام بفصل حبيبات الأسمنت المتكتلة عن بعضها وذلك بإجراء تجربة ترسيب بسيطة حيث تؤخذ كمية ثابتة من الأسمنت وتُخلط مع الماء خلطاً جيداً ويترك العالق فى مخبر مدرج وسنلاحظ أن جزيئات الأسمنت تكتلت وهبطت إلى القاع فى خلال وقت صغير نسبياً قد يصل إلى حوالى ٢٠ دقيقة فقط كما نلاحظ أن حجم هذه الحبيبات قد أصبح أكبر مما كان عليه ويتضح ذلك من الفارق فى الحجم المشغول فى المخبر المدرج بالأسمنت الجاف عند مقارنته بالأسمنت الرطب. بينما إذا استخدمنا نوع معين من الملدنات أو الملدنات الفائقة مع نفس كمية الأسمنت السابقة يلاحظ أنه بعد مضى نفس الزمن السابق أن جزيئات الأسمنت ما تزال معلقة فى الماء ولا يتم ترسيبها كلياً إلا بعد وقت يتراوح من ٢٤ ساعة إلى ٤٨ ساعة وفى هذه الحالة شكلت جزيئات الأسمنت طبقة كثيفة لها نفس حجم الأسمنت الجاف وهذه التجربة تشير بوضوح إلى أن الملدنات أو الملدنات الفائقة تكون فعالة جداً فى تفكيك جزيئات الأسمنت وتشتيتها ويمكن إستغلال هذه التجربة أيضاً فى تحديد نسبة الإضافة المطلوبة للأسمنت.



شكل (٢-٣) استخدام الملاينات الفانقة للحصول على مقاومة مبكرة عالية.



شكل (٢-٤) دور الملاينات أو الملاينات الفانقة في فصل وتشيت حبيبات الأسمنت المتكئة.

ثانياً: إضافات تأخير الشك (المؤجلات) Retarders

ASTM C494 Type B

□ وظيفتها □

تؤخر شك الأسمنت أى تزيد زمن شك و تصلد الخرسانة وتقلل درجة حرارة الإماهة للأسمنت فيقل معدل زيادة المقاومة Rate of Strength Gain وقد تسبب المؤجلات زيادة الإنكماش اللدن فى الخرسانة ولكن ليس لها تأثير يذكر على الخواص الطبيعية والميكانيكية للخرسانة المتصلدة.

□ الهدف منها □

- عمل خرسانة فى الأجواء الحارة حيث يحدث الشك الإبتدائى للأسمنت سريعاً جداً.
- إذا كانت ظروف صب الخرسانة صعبة ويلزم جعل المونة الأسمنتية لدنة أو سائلة لمدة طويلة.
- إذا كانت هناك رسالة من الأسمنت ذات زمن شك صغير جداً.
- الحصول على خرسانة ذات ركام بارز ظاهر بسطحها.

□ أهم المركبات المستخدمة □

المواد الكربوهيدراتية Carbohydrates والسكر Sugar
وألاح الزنك Zink والفوسفات Phosphates.

ثالثاً: إضافات تعجيل الشك (المعجلات) Accelerators

ASTM C494 Type C

□ وظيفتها □

تعجل أو تسرع من شك الأسمنت أى تقلل زمن شك و تصلد الخرسانة وبالتالي يزداد معدل التصلد وكذلك تزداد الحرارة المنبعثة المبكرة.

□ الهدف منها □

أ- تستخدم بغرض التعجيل بالشك كما في الأحوال الآتية:

- إزالة تأثير تأخر الشك الناتج من درجات الحرارة المنخفضة.
- إزالة تأثير تأخر الشك الناتج من استخدام إضافة أخرى.
- أعمال الطوارئ مثل وقف رشح المياه في الخزانات.

ب- تستخدم بغرض الحصول على خرسانة مبكرة المقاومة كما في حالة:

- إزالة الفرغ مبكراً.
- التعجيل بزمن استخدام المنشأ الخرساني.
- تقليل المدة المطلوبة للمعالجة.

ج- تستخدم بغرض الحصول على خرسانة تقاوم الصقيع وذلك نتيجة احمرار المنبعثة المبكرة.

□ أهم المركبات المستخدمة □

المركبات المستخدمة كمعجلات للشك في الخرسانة هي الهيدروكسيدات القلوية وأملاح الكربونات الذائبة والسليكات ونترات الكالسيوم وكلوريد الكالسيوم و هو الأكثر شهرة نظراً لرخص سعره و كفاءته العالية في رفع المقاومة المبكرة وتقليل زمن الشك وأملاح الكربونات الذائبة وتستخدم بنسب ١ إلى ٢% وبحد أقصى ٤% من وزن الأسمنت. ولكن من عيوب استخدام كلوريد الكالسيوم في الخرسانة المسلحة هو إمكانية حدوث تآكل وصدأ في حديد التسليح نتيجة تواجد أيونات الكلور في وجود الرطوبة والأكسجين. لذلك يجب عدم استخدام كلوريد الكالسيوم في الخرسانة المحتوية على حديد تسليح. ويوجد مركبات أخرى بديلة ولكنها أقل كفاءة وأعلى ثمناً مثل نيتريت الكالسيوم وأملاح النترات والبروميديات والفلوريدات والكربونات والسليكات.

□ إحتياطات □

- عدم زيادة نسبة هذه الإضافات عن الحد الأقصى وذلك مخافة حدوث الشك الخاطف Flash Set.
- استخدامها في الأجواء الحارة بحساب وحذر لتلافي حدوث شروخ الاتكماش.

٢-٣-٢ إضافات الهواء المحبوس Air Entraining Admixtures

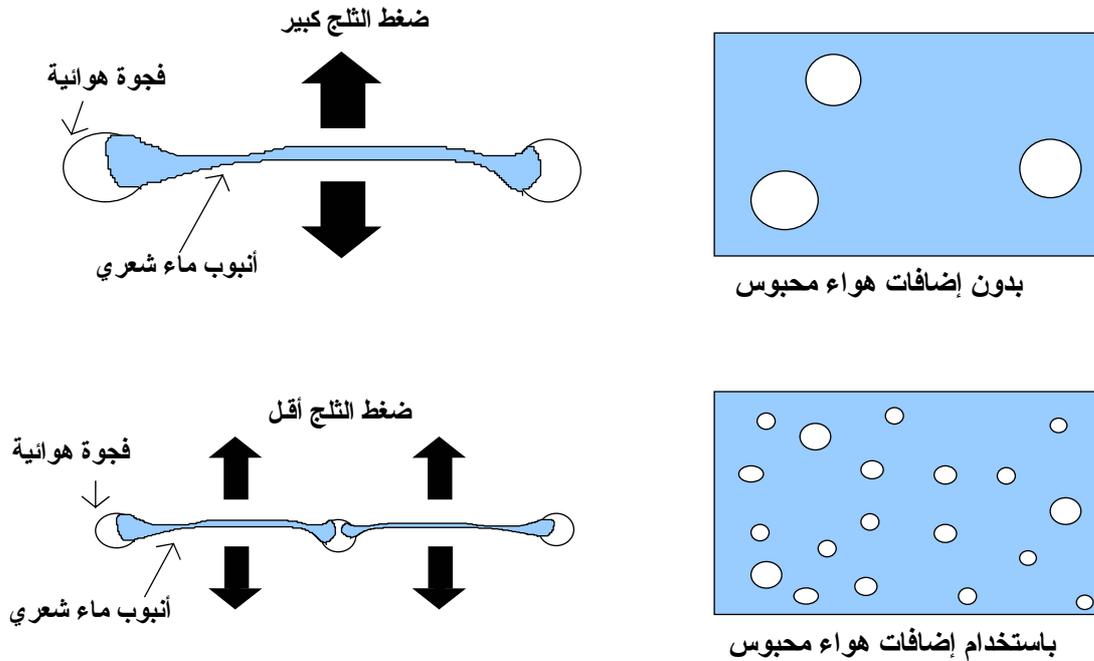
□ الهدف منها □

تقليل وزن الخرسانة وزيادة المتانة Durability وخاصة المقاومة للصقيع Frost Resistance ويتم ذلك عن طريق إحداث فقاعات Bubbles هوائية دقيقة (غير متصلة) موزعة توزيعاً منتظماً خلال الكتلة الخرسانية وتبقى كذلك بعد تصد الخرسانة كما في شكل (٥-٢).

□ ويمكن أن يتم ذلك بطريقتين □

- ١- إضافة مواد تحدث رغاوى Foaming وذلك أثناء خلط الخرسانة مثل بعض المركبات العضوية كالأصماغ الخشبية Resins والزيوت والمنظفات الصناعية.
- ٢- استخدام مواد صلبة تتفاعل مع الأسمنت وتنتج غاز الهيدروجين على هيئة فقاعات دقيقة كثيرة مثل مسحوق بودرة الألمنيوم وبودرة الزنك والماغنسيوم.

وتستخدم هذه المواد بنسب تتراوح من ٠,٠١% إلى ٠,٠٣% من وزن الأسمنت وتحدث هواء محبوس يتراوح من ٥% إلى ١٥% من حجم الخرسانة. ولا تؤثر هذه الإضافات على زمن الشك للخرسانة بينما تؤدي إلى زيادة إنكماش الجفاف وتقل المقاومة فقد وجد أن هناك علاقة عكسية بين نسبة الهواء المحبوس في الخلطة ومقاومة الضغط للخرسانة ، حيث تقل المقاومة بمعدل حوالي ٥% تقريباً لكل نسبة هواء محبوس مقدارها ١%.



شكل (٥-٢) تأثير إضافات الهواء المحبوس في تحسين مقاومة الصقيع.

٣-٣-٢ إضافات لمنع نفاذ الماء بالخرسانة Permeability-Reducing Admixtures

□ الهدف منها □

تساعد على مقاومة نفاذ الماء إلى الخرسانة ولكنها لا تمنع نفاذ الماء تماماً. وللوصول إلى درجة عالية من مقاومة النفاذية ينبغي العناية بتصميم الخلطة الخرسانية ثم العناية بعملية الدمك والمعالجة.

□ ويمكن تحسين منفذية الخرسانة من خلال المحاور الثلاثة الآتية □

١- إضافات صادة للماء، Water Proofing Agents

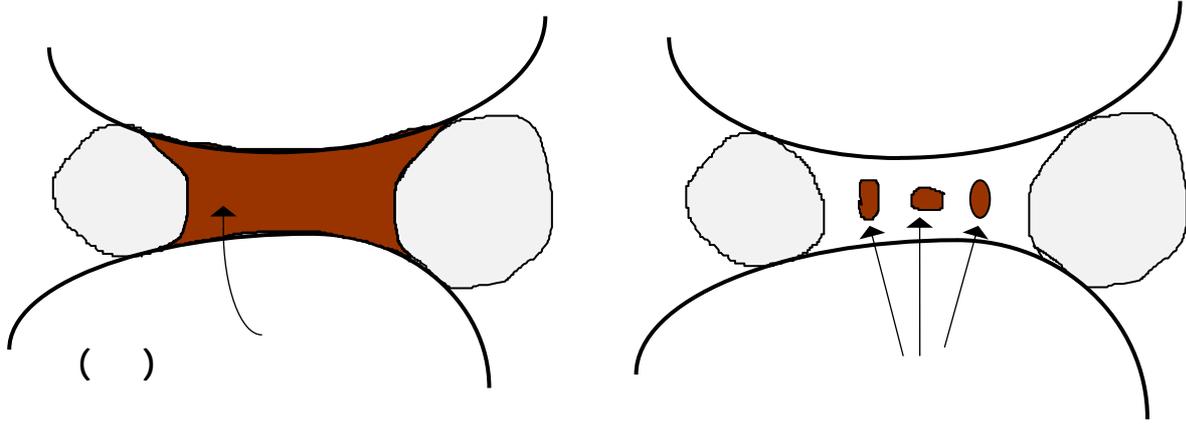
وهي تعمل على منع الخرسانة من امتصاص ماء المطر والمياه السطحية الملامسة ومن أمثلتها زيوت البترول والشمع Wax وتضاف بنسبة تتراوح من ٠,١% إلى ٠,٤% من وزن الأسمنت. وتستخدم المواد البوليمرية أيضاً لهذا الغرض وذلك في صورة دهانات لأسطح الخرسانة لسد الفجوات الهوائية والشروخ الشعرية الموجودة بالسطح.

٢- استعمال المددات الفائقة Superplasticizers

وهي تفيد هنا بطريقة غير مباشرة حيث أنها تعمل على تقليل ماء الخلط وبالتالي الحصول على أقل نسبة فراغات ممكنة بالخلطة ومن ثم تتحسن منفذية الخرسانة.

٣- استعمال مواد بوزولانية مألنة للفراغات Pozzolan Materials (Filling Effect)

والمواد البوزولانية هي المواد التي تتفاعل مع هيدروكسيد الكالسيوم الحر الناتج من تفاعل الأسمنت مع الماء مكونة مركبات غير قابلة للذوبان مثل سيليكات وألومينات الكالسيوم والتي تعمل على سد الفجوات الداخلية والمسام الشعرية ومن أمثلتها مادة غبار السيليكا Silica Fume وهي مادة تتكون من حبيبات دقيقة جداً مساحتها السطحية حوالى أربعة إلى خمسة أمثال المساحة السطحية للأسمنت (٢٠٠٠٠ سم^٢/جم) وهي ناتج ثانوى Byproduct فى صناعة سبائك السيليكون والفيروسليكون. وتتفاعل مادة غبار السيليكا مع هيدروكسيد الكالسيوم مكونة سيليكات الكالسيوم المماهة والتي لاتذوب فتؤدى إلى تقليل الفجوات الداخلية والمسام الشعرية كما هو موضح فى شكل (٢-٦).



عملية الإماهة للخرسانة المحتوية على غبار السيليكا

عملية الإماهة للخرسانة المحتوية على أسمنت بورتلاندى

شكل (٢-٦) دور غبار السيليكا فى تحسين منفذية الخرسانة.

٤-٣-٢ إضافات لمنع إجتفاف الأسمنت بفعل الماء، Antiwashout Admixtures

عند صب الخرسانة تحت الماء يعمل الماء على إجتفاف الأسمنت من الخرسانة وينتج عن ذلك نقص فى مقاومتها و تعكر فى المياه المحيطة بها. ولهذا السبب يستخدم هذا النوع من الإضافات التى تعتبر من أحدث أنواع الإضافات الموجودة فى السوق حالياً. و تعمل هذه الإضافات على تكوين جل فى الماء المحيط بحبيبات الأسمنت فتحميه من الإجتفاف بفعل الماء كما تعمل على زيادة اللزوجة و التماسك بين جزيئات الخرسانة و تحسن من مقاومتها للإنفصال. ويستخدم هذا النوع من الإضافات أيضاً فى إنتاج الخرسانة عالية السيولة أو الخرسانة ذاتية الدمك حيث تقوم هذه الإضافات بمقاومة الإنفصال الحبيبي وزيادة التماسك للخرسانة. وتتكون هذه الإضافات من بوليمرات أكريليكية أو مركبات سليولوزية على هيئة بودرة قابلة للذوبان فى الماء وتضاف إلى الخلطة بنسبة تقريبية ١% من وزن الأسمنت.

ولتقييم كفاءة هذه الإضافات لمقاومة الخرسانة لإجتفاف الأسمنت بفعل الماء يتم إجراء إختبار سقوط الخرسانة فى الماء حيث يتم وضع كمية من الخرسانة حجمها ٣ لتر فى سلة مثقبة ثم يسمح بسقوطها ورفعها خمس مرات خلال الماء الموجود فى وعاء قطره ٣٠ سم وإرتفاعه ٥٠ سم. يتم قياس النقص فى وزن الخرسانة نتيجة إجتفاف الأسمنت و تقاس درجة العكارة للماء حيث ينبغى أن لا تزيد عن ٥٠ مجم/لتر كما يقاس الأس الهيدروجيني pH للماء الذى يجب أن يقل عن ١٢,٥. كذلك تقاس مقاومة الضغط للخرسانة بعد إخراجها من الماء ، حيث يلزم أن تكون النسبة بين مقاومة الضغط للخرسانة المصبوبة تحت الماء و مقاومة الضغط للخرسانة المماثلة المصبوبة فى الهواء أكبر من ٨٠%.

ويمكن تلخيص تأثير هذا النوع من الإضافات فيما يلي:

- ١- تتحسن قدرة الخرسانة على مقاومة انفصال مكوناتها.
- ٢- تتحسن مقاومة الخرسانة للنزيف بدرجة كبيرة.
- ٣- الخرسانة المحتوية على هذه الإضافات يكون لها القدرة على الإسياب والتسوية الذاتية.
- ٤- النوع السليولوزي من هذه الإضافات يعمل على تأخير الشك الابتدائي والنهائي ، حيث قد يصل الشك الابتدائي إلى أكثر من ١٨ ساعة بينما يزيد الشك النهائي إلى ما يقرب من ٤٨ ساعة.
- ٥- تؤدي هذه الإضافات إلى نقص مقاومة الضغط للخرسانة المصبوبة تحت الماء بنسبة قد تصل إلى ٢٠% إذا ما قورنت بمقاومة الضغط للخرسانة المماثلة و المصبوبة في الهواء.

٥-٣-٢ إضافات لتلوين الخرسانة Coloring Admixtures

وهي عبارة عن أكاسيد معدنية Metallic Oxide وهي متوفرة في صورة مواد طبيعية أو صناعية ويشترط فيها أن تكون خاملة كيميائياً وأن لا تزيد نسبتها عن ١٠% من وزن الخرسانة. ومن أهم المواد المستخدمة في ذلك:

ألون الرصاصى أو الأسود	←	أكسيد الحديد الأسود و الكربون
ألون الأبيض	←	ثنائى أكسيد التيتانيوم
ألون الأخضر	←	أكسيد الكروم
ألون الأحمر	←	أكسيد الحديد الأحمر
لون الكريم أو لون سن الفيل	←	أكسيد الحديد الأصفر
ألون البنى	←	أكسيد الحديد البنى

٦-٣-٢ إضافات أخرى متنوعة Miscellaneous Admixtures

يوجد العديد من الإضافات الأخرى التي تستخدم مع الخرسانة نذكر منها الآتي:

- ١- إضافات حقن الخرسانة.
- ٢- إضافات للمساعدة في ضخ الخرسانة.
- ٣- إضافات لمنع تكون الرطوبة بالخرسانة.
- ٤- إضافات لمنع تكون الفطريات والبكتريا على الأسطح الخرسانية للمنشآت المائية.
- ٥- إضافات لمنع التآكل والصدأ في حديد التسليح.
- ٦- إضافات لتقليل التفاعل القلوي بين الركام والأسمنت.
- ٧- إضافات لتكوين الغازات داخل الخرسانة.
- ٨- إضافات لتحسين التماسك بين حديد التسليح والخرسانة.

الإشراف على صب الخرسانة المسلحة - تحديد نوعها - معالجتها بعد الإنتهاء من صبها



تحديد نوع الخلطة

يوجد معيارين لتحديد نوع الخلطة الخرسانية المعيار الأول هو محتوى الأسمنت لكل متر مكعب خرسانة ، والمعيار الثاني هو " قوة " الخرسانة أو مقدار تحملها وتحسب بالنيوتن/مم² ، والمعيار الثاني هو المعيار المستخدم حديثاً بدل الأول.

وتتراوح أنواع الخرسانة في أغلب البلدان العربية بين 4 "رتب" :
ضغط 20 ، ضغط 30 ، ضغط 35 وضغط 40.

تستخدم الخلطة (ضغط 20) مع أسمنت مقاوم للكبريتات للعناصر الغير مسلحة مثل صبة النظافة.

تستخدم الخلطة (ضغط 30) مع أسمنت عادي لبلاطات الأسقف.

تستخدم الخلطة (ضغط 35) مع أسمنت مقاوم للكبريتات في القواعد والميد ورقاب الأعمدة وغيرها من الأجزاء الملامسة للتربة.

تستخدم الخلطة (ضغط 35) مع أسمنت عادي للأعمدة.

تستخدم الخلطة (ضغط 40) في بعض العناصر المهمة بناء على توصيات المهندس المشرف.

(ب) مقدار الهبوط في الموقع (SLUMP)	نوع الأسمنت	الاستخدام	(أ) مقاومة الضغط المضمونة (نيوتن /ملم ²)	رتبة الخرسانة
١٠٠-١٥٠ ملم	مقاوم	صبية نظافة	٢٠	ضغط ٢٠
١٠٠-١٥٠ ملم	عادي	الاستف (جسور ، بلاطات ، أعصاب)	٣٠	ضغط ٣٠
٧٥-١٢٥ ملم	مقاوم	الأساسات (قواعد ، رقاب أعمدة ، ميد)	٢٥	ضغط ٢٥
٧٥-١٢٥ ملم	عادي	الأعمدة		
٧٥-١٢٥ ملم	حسب الاستخدام	بناءً على توجيه المهندس المشرف	٤٠	ضغط ٤٠

التحقق من جودة الخرسانة المورد

عند الإشراف على عمليات صب خرسانة ، لا بد من التأكد من تذكرة التوريد التي ترفق مع شاحنة نقل الخرسانة الجاهزة ، والنظر فيها لمعرفة إذا كان الخلطة المورد للموقع هي الخلطة الصحيحة بالإطلاع على البيانات الخاصة بنوع الخلطة في تذكرة التوريد قبل اعتمادها ، وكذلك وقت التحميل في المصنع وغيرها من المعلومات المهمة

No. _____

ملاحظة: يرجى عدم السماح لأي خلطة في الموقع لتلبية الترخيص على الموقع على
مادة غير قابلة للتحميل الخلطة من وصول الخلطة إلى الموقع المراد العمل المصنوع بها
في الوصله ضمن إيداع الترخيص الخاصة بالموقع

Customer Note : The use of excessive water on the job site is prohibited due to its adverse effect on concrete quality. In case the slump is constant in the truck upon arrival to the job site it has been checked, government should be used to ensure the quality.

تاريخ التوريد: _____
اسم العميل: _____
موقع المشروع: _____

سائل الشاحنة	مواد مضافة Additives	رتبة الخرسانة Concrete Class (Mpa)	نوع الأسمنت Cement Brand	الضخمة Pump	كمية الأسمنت Cement Quantity	الكمية Quantity M ³
			مقاوم <input type="checkbox"/> SBC	مع <input type="checkbox"/> Without	كجم/م ³	٣م
رقم الشاحنة	Max Size		عادي <input type="checkbox"/> GPC	بدون <input type="checkbox"/> With	إجمالي الكمية الرافعة Total Received Qty	الكمية المطلوبة Required Qty
	٣/٤	وقت التصنيع	وقت الوصول للموقع Arrival Job Site	وقت التحميل Time of Loading	٣م	٣م
حواطب	الهبوط Slump mm	بداية	آخرى <input type="checkbox"/> Other	أعمدة <input type="checkbox"/> Columns	أساسات Substructures	صبية نظافة <input type="checkbox"/> Screened
		نهاية	Blah			استخدام Use

تم إضافة ميثاق كيميائية في الموقع لزيادة قيمة الهبوط
Superplasticizer was added at site to increase slump

موقع العميل
Customer Sign

نموذج تذكرة توريد خرسانة جاهزة

مراقبة الجودة في الموقع

وتعتبر مراقبة الجودة في الموقع عنصراً أساسياً في عملية التحقق من جودة الخرسانة الموردة ، ولا بد أن يشرف على عملية الصب في الموقع مهندس أو فني مؤهل ، كما يوصى بأخذ عينات من الخرسانة الموردة وإجراء إختبارات الجودة عليها من قبل مختبرات خرسانة مستقلة ومعتمدة للتأكد من ضغط الخرسانة وغيرها.



القوالب الخاصة بإختبار مقاومة الضغط بعد الإنتهاء من عملية التثبيت والتجهيز



قياس مقدار الهبوط (slump) (الفرق بين ارتفاع القالب وكتلة الخرسانة)

وفي حالة كون مقدار قيمة الهبوط للخلطة في الشاحنة عند وصولها إلى مكان الصب خلال المدة الزمنية المسموح بها أقل من القيمة المحددة في الجدول السابق عرضه ، فيمكن إضافة ملدنات كيميائية Super plasticizers لتكون الخرسانة أكثر ليونة ، ولا يسمح بإضافة ماء على الإطلاق لأنه يغير من خواص الخرسانة.

إستخدام الهزاز لدمك الخرسانة



جهاز الدمك (الهزاز)

يجب دمك الخرسانة الطرية للحصول على خرسانة جيدة وخالية من التعشيش " أماكن مفرغة لم تصل إليها الخرسانة " ، ويعد استخدام الهزاز الميكانيكي أفضل الوسائل لدمك الخرسانة ، وتتم عملية الدمك وفقاً للطريقة التالية:

-يغرز الهزاز في الخرسانة الطرية بشكل عمودي وعلى مسافات منتظمة (حوالى نصف متر) لمدة 10 إلى 30 ثانية لكل غرزة ، مع مراعاة أن تتم عملية الغرز إلى قاع الطبقة المصبوبة بسرعة والسحب ببطء.

-إذا كان صب الخرسانة يتم على طبقات ف'نه يجب غرز رأس الهزاز إلى قاع الطبقة المصبوبة حديثاً وإختراق الطبقة التى تحته بمسافة لا تقل عن 15 سم.

-إذا كانت البلاطة ذات سماكة محدودة فيمكن غرز الهزاز بشكل مائل أو حتى أفقى إذا دعت الحاجة لذلك ، على أن يغمر رأس الهزاز بالكامل في الخرسانة.

-يجب ألا يستخدم الهزاز لنقل الخرسانة أو دفعها من مكانها لأن ذلك يؤدي إلى انفصال مكوناتها وضعفها.

ويسبب عدم الدمك الجيد للخرسانة أثناء صبها إلى ظهور عيوب مثل التعشيش والفراغات وانكشاف حديد التسليح مما يؤثر على سلامة المبنى الإنشائية.



تعليل في السقف نتيجة غياب الدعم الجيد



تخرق الهزاز بشكل عمودي

معالجة الخرسانة

يعتبر غمر الخرسانة بالماء أو رشها بصفة مستمرة بعد صبها وبداية تصلدها أمراً ضرورياً لتكسب الخرسانة خواصها الأساسية مثل مقاومة الضغط ومقاومة نفاذ الماء

تتم المعالجة عادة بتغطية الخرسانة بالخيش المبلل بالماء والبلاستيك ، ويفضل أن تكون المعالجة بالغمر بالماء (متى أمكن ذلك) ، فمثلاً يمكن معالجة الأسطح الأفقية كالبلاطات بالغمر بالماء عن طريق إحاطتها بساتر رملي.

على كل حال يجب المحافظة على الخرسانة رطبة بعد الصب مباشرة بأي طريقة لمدة لا تقل عن سبعة أيام.

محاذير إضافة الماء إلى الخرسانة في الموقع

إن إضافة الماء إلى الخلطة في الموقع لتسهيل عملية الصب يؤدي إلى تدهور كبير في خواص الخرسانة ، فهو يضعف قوتها ، ويسرع عملية تدهور الخرسانة وتآكل الحديد في الأساسات مع مرور الزمن.

وعندما تكون قابلية التشغيل للخلطة (مقدار الهبوط) عند الصب أقل من القيمة المحددة في تذكرة التوريد ، أو في حالة الحاجة لخرسانة أكثر ليونة ، فيجب استخدام **Super plasticizer** التي تحقق الهدف دون تأثيرات على خواص الخرسانة ، وتوجد في جميع شاحنات نقل الخرسانة كمية كافية من هذه الملدنات.

إزالة الشدات الخشبية

يتم إزالة جوانب شدات الكمر والبلاطات والأعمدة بعد يومين من الإنتهاء من الصب

يتم إزالة الشدات أسفل الكمر والبلاطات بالشكل التالي:
بعد 12 يوم للبحور الأقل من 3 متر

بعد 15 يوم للبحور الأكبر من 3 متر

إحتياطات صب الخرسانة في الجو الحار

يؤدي ارتفاع درجة الحرارة في فصل الصيف إلى عدة مشاكل قد تقلل من جودة الخرسانة ، وعند الضرورة ، يتم استخدام ماء بارد للخلطة عند الصب في الحر ، وهذا عن طريق مبردات بمصنع الخرسانة.

يجب تجنب الصب في الجو الحار ، وخاصة وقت الظهيرة ، ويستحسن الصب في الصباح الباكر أو مساءً.

توصيات هامة

-يشرف على أعمال الصب وأخذ العينات مهندس أو فنى مؤهل.

-يجب استخدام الهزاز الميكانيكى وعدم الإكتفاء بالدمك اليدوى بحال من الأحوال " الدمك اليدوى هو غرز سيخ جديد في المكان الواحد 20 مرة "

-يجب التأكد من جاهزية الموقع وإستلام حديد التسليح من قبل المهندس المشرف قبل وقت كاف من توريد الخرسانة

-يلزم إكمال عملية تفريغ الشاحنة خلال ساعتين (كحد أقصى) من وقت تعبئة الخرسانة في الشاحنة (الوقت مذكور في التذكرة) ويفضل خلال فصل الصيف إفراغها خلال ساعة ونصف.

-تجنب الصب في درجة الحرارة المرتفعة

-يلزم حساب كمية الخرسانة لكل طلبية حتى يمكن توريد الخرسانة الكافية للموقع بصفة متواصلة وبدون توقف لتجنب حدوث فواصل عند الصب.

معاً فى الموقع وقت الصب

إختيار مكان مناسب للمضخة حتى تصل إلى جميع الأماكن المراد صبها دون الحاجة لنقل المضخة

بعد وصول الشاحنات لا بد من مراجعة التذكرة المرفقة مع الشاحنة حتى نتأكد من مطابقتها للمواصفات المطلوبة

نجرى إختبارات الهبوط ونشرف على أخذ عينات مكعبات الخرسانة.

صب القواعد

نلاحظ وجود عامل يمسك باللى (خرطوم الخرسانة) وعامل معه الهزاز ، وعاملين بأدوات لتسوية سطح الخرسانة النهائى وهى لا تزال طرية ، ولا بد من وجود مهندس موقع لمتابعة العمال والتأكد على أماكن ووقت الدمك.

صب الأسقف

يوجد عامل يمسك باللى ، وعامل يمسك بجاروف لتوزيع الخرسانة بشكل متساوى ، وعامل يمسك بالهزاز ، ويوجد أيضاً عامل معه (قده) خشبية لتسوية السطح النهائى للخرسانة اللينة " غير ظاهر بالصورة "

صب الأعمدة

نلاحظ إختلاف نوع اللى المستخدم للصب ، فهو مضاف إليه كيس بلاستيك يتيح وضعه ووصله لأسف الشدة بشبب ضيق المكان ، ويوجد عامل يمسك بالهزاز ، وفى نفس الوقت يوجد عامل معه " شاكوش " يدق به على جوانب الشدة الخشبية من جميع الإتجاهات عند الصب حتى يحدث دمك أكثر للخرسانة.